SERIE

APRENDER A

INVESTIGAR

El Proyecto de Investigación

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior
ICFES

Instituto Colombiano de Estudios Superiores de Incolda
ICESI



MARIO TAMAYO Y TAMAYO

MARIO TAMAYO Y TAMAYO

Serie
APRENDER A INVESTIGAR

Módulo 5
EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO
DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES

Subdirección General Técnica y de Fomento

PATRICIA MARTÍNEZ BARRIOS
Directora General

PATRICIA ASMAR AMADOR
Subdirectora General Técnica y de Fomento

MÓNICA IBARRA ROSERO
Jefe División de Fomento (A)

MARÍA JESÚS RESTREPO ALZATE
Coordinadora del Proyecto

Serie: APRENDER A INVESTIGAR
ISBN: 958-9279-11-2 Obra completa
ISBN: 958-9279-16-3 Módulo 5

1ª Edición: 1987
1ª Reimpresión: 1988
2ª Reimpresión: 1991
2ª Edición: 1995
Reimpresión: 1998
3ª Edición: (corregida y aumentada) 1999

Calle 17 Nº 3-40 A.A. 6319
Teléfono: 2819311 - 2834027 - 2834067 - 2435129
Fax: 2845309 - 2834047 - 2845980
Santa Fe de Bogotá

Diseño de carátula, diagramación e impresión:
ARFO EDITORES LTDA.
Carrera 15 Nº 53-86
Tels.: 2355968 - 2175794
Santa Fe de Bogotá, D.C.



INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Serie: APRENDER A INVESTIGAR

Módulos:
1. CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y DESARROLLO
2. LA INVESTIGACIÓN
3. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN
4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN
5. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La serie APRENDER A INVESTIGAR ha sido realizada por el ICFES. Para las ediciones anteriores se contó con el siguiente grupo de autores:

CARLOS ESCALANTE A.
Profesor Universidad Nacional de Colombia

HUMBERTO RODRÍGUEZ M.
Profesor Universidad Nacional de Colombia

ALBERTO MAYOR M.
Profesor Universidad Nacional de Colombia

EDUARDO VÉLEZ B.
Investigador Instituto SER de Investigaciones

ÁNGEL FACUNDO D.
Exjefe División de Fomento
Investigativo ICFES

El proyecto de actualización y revisión de la presente edición de la serie APRENDER A INVESTIGAR fue realizado por el ICFES, para lo cual se conformó el siguiente grupo de autores:

Módulo 1:
LUIS JAVIER JARAMILLO

Módulos 3 y 4:
ADONAY MORENO — Universidad San Buenaventura - Cali
YOLANDA GALLARDO DE PARADA — Universidad de Pamplona (N.S.)

Módulos 2 y 5:
MARIO TAMAYO Y TAMAYO — Universidad ICESI - Cali

Instructivos para videos:
LUZ ESTELLA URIBE VÉLEZ — EAFIT - Medellín

Contenido

Módulo 5
El proyecto de investigación

QUÉ ES UN PROYECTO

Es ya común oír mencionar para diferentes actividades la palabra ***proyecto.*** Así por ejemplo, le oímos a un arquitecto hablar del proyecto de un edificio que piensa construir; a un empresario estudiar el proyecto de ampliación de la empresa; a algunos amigos comentar el proyecto de un viaje, y así sucesivamente.

Pues bien, el término ***proyecto*** en este sentido genérico no significa más que el planeamiento de algo. Se planea la construcción de un edificio; se planea la ampliación de una empresa; se planea la realización de un viaje.

El término proyecto se deriva de los verbos latinos *Proicere y Proiectare* que significan *arrojar algo hacia adelante.* Entonces proyecto significa el pensamiento o el designio de hacer algo; la disposición que se hace de algo, anotando *todos los elementos que deben concurrir para su logro; la planeación y organización previa de todas las tareas y actividades necesarias para alcanzar algo.*

En las definiciones del término proyecto, por muy diversas que ellas sean, concurren los siguientes elementos estructurales básicos:

1. El proyecto es el *planeamiento* de algo.

2. En el proyecto se *indican y justifican los conjuntos de acciones necesarias* para alcanzar un *objetivo específico* determinado.

3. Las acciones se planifican en el proyecto dentro de ciertos parámetros de concepción, de tiempo y de recursos.

Un proyecto podría describirse como ***el planeamiento de algo, en el cual se indican y justifican los conjuntos de acciones necesarias para alcanzar un objetivo determinado. Dentro de determinados parámetros de concepción, tiempo y recursos.***

En una investigación científica han de planearse detalladamente los aspectos técnicos, de administración y control, de infraestructura institucional y de personal. Es lo que se denomina ***formular un proyecto de investigación científica***, que consiste en disponer cuidadosamente, en un documento escrito, las actividades que han de llevarse a cabo y las especificaciones y parámetros de cada una de ellas. Este *documento del proyecto de investigación* (también llamado propuesta) cumple también las dos funciones básicas de todo ejercicio de planeación:

* Sirve de base para tomar la decisión sobre si conviene o no emprender la investigación propuesta.

* Sirve de guía en la realización de la investigación.

La formulación del proyecto es, sin duda, uno de los pasos más creativos en toda obra.

– En primer lugar, quien se dedica a concebir una investigación, es decir a *plantear y formular un proyecto,* escribe un documento en el cual se especifican los aspectos técnicos, los aspectos administrativos infraestructurales que requiere para su investigación. En la actividad científica es lo usual registrar por escrito todos estos factores, para evitar dejarlos en la memoria y para garantizar una mayor seguridad y precisión. Por eso esta etapa de concepción y formulación del proyecto culmina en el *documento del proyecto.*

Pero aun suponiendo, como caso excepcional, que no deje escrita esta planeación, lo que sí es evidente es que todo investigador antes de emprender las acciones concretas, ha pensado y decidido previamente y de forma cuidadosa qué es lo que va a hacer y cómo lo va a hacer. Es posible que no todos lleguen en la concepción y planeación de su obra al mismo nivel de detalle y precisión, pero por lo menos planean los grandes rasgos de su trabajo. En el trabajo investigativo no se improvisa. Ahora, mientras mayor detalle haya en la planeación, existe menos posibilidad de cometer errores o de hacer ensayos o actividades inútiles.

– Una vez se sabe qué hacer y cómo hacerlo, se entra en la etapa del *raciocinio* o del *trabajo de campo y de laboratorio* (según se trate de uno u otro tipo de investigación); es la etapa de la *consecución, interpretación y análisis de la información.*

– Terminada esta etapa, el investigador se siente en la necesidad de comunicarle a sus colegas y a la ciudadanía en general el trabajo realizado y sus hallazgos. Produce un *informe de su investigación.* Muchas veces escribe igualmente resúmenes de su trabajo para revistas científicas o de divulgación; escribe un libro o contacta a los interesados en la utilización de esos conocimientos. Sólo con la divulgación –restringida o amplia– de los resultados obtenidos, da por terminada su obra un investigador. Para él es muy importante esta última etapa, pues en ella recibe el reconocimiento a su esfuerzo, y lo que es para él aún más importante, el reconocimiento de la comunidad científica, que le resulta clave para continuar investigando.

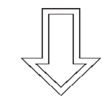
En la lógica del proceso investigativo encontramos las siguientes tres etapas estructurales básicas:

1. Etapa de concepción, planeamiento y formulación del proyecto de investigación científica.
2. Etapa de ejecución del proyecto o de desarrollo de la investigación.
3. Etapa de elaboración del informe de la investigación o de comunicación de los resultados.

PLANEAMIENTO



EJECUCIÓN



INVESTIGACIÓN

Estas etapas o subprocesos se desprenden de la lógica de la investigación. Son inherentes a la investigación misma y, en este sentido, son necesarias.

En relación con el *planeamiento y* la *libertad de* investigación, ha existido y existe controversia al tomar el término ***planeamiento,*** no en el sentido de una etapa del proceso de investigación, sino en relación con determinadas políticas de financiación de las actividades científico-técnicas.

Pues bien, en el sentido político del término ***planeamiento de la investigación*** ha existido y existe controversia sobre los siguientes dos puntos:

a) La conveniencia de expedir normas que determinen las formas y los aspectos que debe contemplar la planeación de un proyecto de investigación y que debe contener el documento del proyecto o la propuesta de investigación.

b) La conveniencia o inconveniencia de determinar áreas prioritarias para realizar la investigación.

Sobre el primer punto (a), *la expedición de normas,* simplemente reflexionemos que ellas son patrones de conducta o de procedimiento. Y al igual que las normas morales o legales, debemos distinguir claramente que hay algunas mínimas que son, como diría un pensador de la modernidad, *imperativos categóricos.* Se desprenden de la simple lógica de las cosas.

Estas están presentes en cualquier parte y en cualquier tiempo. Son necesidades estructurales. Otras no se derivan de la estructura misma de las cosas, sino que se establecen por conveniencia. En tal sentido podrían considerarse *secundarias.*

Sobre el segundo punto (b), *la determinación de prioridades de investigación,* se afirma, con razón, que todas las áreas de la cultura, la ciencia, la tecnología, el arte y las humanidades, deben ser objeto de investigación. No se puede, con base en ningún criterio válido, negar o rechazar definitivamente el desarrollo de una u otra área, de uno u otro tipo de investigación, so pena de arbitrariedad. Sin embargo, debemos entender que una determinada sociedad, teniendo en cuenta sus particulares necesidades económicas, sociales, culturales o políticas, puede escoger dar apoyo especial, dentro de sus limitaciones financieras, a unas determinadas áreas del conocimiento. Pero de ninguna manera rechazar las otras. Esto depende de sus conveniencias. En muchos casos se hace esto para obtener un desarrollo más equilibrado y armónico. Se impulsa de *manera especial,* por ejemplo, las áreas menos desarrolladas. En otras oportunidades se considera más conveniente dar igual tipo de apoyo a todas las áreas del conocimiento. Esto no coarta la libertad, sino que encauza las opciones. Sería atentatorio contra la libertad de investigación no dejar investigar a alguien en un área determinada, impedirle de alguna forma el hacerlo. Pero tengamos presente que determinar prioridades no significa rechazar aquello que, en un momento dado, se considere no prioritario.

En la investigación científica también el término ***proyecto*** se refiere estrictamente a la primera etapa del proceso investigativo: a la etapa de *concepción, planeamiento y formulación de las acciones que generalmente culminan en un documento escrito, en el cual se consignan los aspectos y elementos básicos previstos para posteriormente emprender su desarrollo.*

Hemos visto igualmente cómo esta concepción y planeación formuladas en el ***documento del proyecto*** van a servir de base para tomar la decisión de emprender o no su desarrollo, y a servir de guía para realizar y controlar las actividades en el momento de su ejecución.

Lo mismo sucede con cualquier proyecto y, por supuesto, con la formulación de un proyecto de investigación. Un buen investigador planea cuidadosamente los aspectos técnicos (también denominados científico-técnicos) de su investigación: los aspectos de administración y control; y los aspectos infraestructurales necesarios para llevarlo a cabo con éxito.

Los aspectos técnicos de un proyecto son aquellos que determinan el *qué* y el *cómo* de algo. Son los parámetros conceptuales.

Los aspectos de administración y control son aquellos que determinan *cuánto personal*, *con qué tiempo y cuánto vale el proyecto*. Son los parámetros operativos.

Los aspectos infraestructurales (algunos los consideran un elemento más de los parámetros operativos) son aquellos que determinan los perfiles de los recursos humanos, institucionales y técnicos con los cuales se va a emprender la elaboración del proyecto.

Cada uno de estos aspectos está constituido por una serie de elementos que son comunes a cualquier proyecto. Estos son: *qué se va a hacer, cómo se va a hacer, con quién y con qué se va a hacer, cuánto tiempo dura y cuánto cuesta*. Sin embargo, dependiendo de la naturaleza del proyecto de que se trata, estos elementos toman características particulares, y algunos se especifican más. Por eso, si queremos conocer los elementos básicos constitutivos de un proyecto de investigación científica, no tenemos que hacer otra cosa que *recurrir a los elementos estructurales básicos de su definición*. Formular un proyecto de investigación científica significa plantear cada uno de estos elementos de una manera razonable y válida.

DIFERENCIAS ENTRE PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Conviene ser enfático en que un proyecto de investigación* tiene como fin producir un nuevo conocimiento, mientras que un proyecto tecnológico se orienta a la producción de conocimientos aplicables a la producción de bienes y servicios (ver esquema página siguiente).

---

* Cfr. Nomenclador 1.1. Módulo 2. Serie “Aprender a Investigar” - ICFES.

PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS (DIFERENCIAS)

ASPECTO	PROYECTOS CIENTÍFICOS	PROYECTOS TECNOLÓGICOS
PLANEACIÓN	FLEXIBLE	RÍGIDA
RECURSOS	EQUIPOS INTERDISCIPLINARIOS PRESUPUESTOS AJUSTABLES TIEMPO PRORROGABLE INVERSIÓN RECUPERABLE L/PLAZO	EQUIPOS TRANSDISCIPLINARIOS PRESUPUESTOS RÍGIDOS TIEMPO ESTRICTO INVERSIÓN RECUPERABLE C/PLAZO
OBJETIVOS	PRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS	PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS APLICABLES A LA PRODUCCIÓN
PROCESO	LENTO Y DISPENDIOSO CRONOGRAMAS A MAYOR PLAZO	RÁPIDOS CRONOGRAMAS A MENOR PLAZO
RESULTADOS	ACADÉMICO-CIENTÍFICOS ORIENTADOS A ESTRUCTURACIÓN DE TEORÍAS Y LEYES DE VALIDEZ UNIVERSAL. AMPLIA DIFUSIÓN Y RECONOCIMIENTO PÚBLICO	COMERCIALIZABLES. PRODUCCIÓN DE MERCANCÍAS CON REGISTRO DE PROPIEDAD PATENTADA.

EL PROYECTO - AUTOEVALUACIÓN Nº 1

1. Defina, en sus palabras, qué es un proyecto de investigación.

2. Haga un esquema con los aspectos y elementos básicos que deben tenerse en cuenta en la formulación de un proyecto de investigación.

3. Defina, en sus propias palabras, qué es el documento del proyecto.

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN Nº 1

1. Véase página 26, segundo párrafo y página 28, quinto párrafo.

2. Se deben tener en cuenta los siguientes elementos básicos.
   a) Revisión del estado de desarrollo del tema a tratar; esto permite hacer una amplia justificación del problema de la investigación.

   b) Objetivos: señalar específicamente las metas a lograr.

   c) Metodología: Ésta debe contener, por un lado, los supuestos básicos o hipótesis, es decir, el hilo conductor de la investigación, y por el otro, la forma como se va a recolectar y analizar la información.

   d) Cronograma de actividades: Especifica las etapas y tiempo utilizado en cada una de ellas de acuerdo con los objetivos propuestos.

   e) Presupuesto por rubros y fuentes de financiación, lo que nos permitirá saber con qué recursos se cuenta para llevar a cabo la investigación, al mismo tiempo, que especificará quién dará los recursos.

3. Es un documento en el cual reporta la investigación que se va a realizar, se sigue el esquema anterior, es decir, por qué se enfrenta el problema, cuáles son los supuestos básicos, como se recogerá y analizará la información, en cuánto tiempo se llevará a cabo, con qué presupuesto se cuenta.

ELEMENTOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DEL PROYECTO

Si partimos de los elementos definitorios del concepto de investigación científica encontramos que lo primero que tenemos que consignar en el documento del proyecto es que conocemos los antecedentes, el estado de cosas existente y porque disponemos de ese conocimiento, somos conscientes de la existencia de un vacío o de un problema a investigar. Es decir, *a partir del conocimiento disponible se evidencia la necesidad de resolver un problema.*

En segundo término, es necesario *precisar el problema* que pretendemos enfrentar, así como los objetivos que perseguimos con su solución.

Cómo investigar no es hacer solamente una serie de pruebas y ensayos hasta hallar «de pronto» una solución, sino que es *un proceso racional y sistemático;* deben precisarse la concepción y la estrategia que se van a seguir para hallar la solución. Es decir, en tercer lugar, se explícita cuáles son la *concepción, las hipótesis y las variables* que intervendrán en el trabajo.

Finalmente, y dentro de la misma racionalidad y rigurosidad de trabajo, debe precisarse *cómo se va a obtener, a tratar y analizar la información que* se presume indispensable para solucionar el problema.

Estos son los elementos básicos necesarios. En ocasiones, y particularmente cuando se trata de proyectos de investigación aplicada, se recomienda incluir una justificación desde el punto de vista de la rentabilidad social y económica. Además, no sólo precisar los objetivos de la investigación, sino el tipo de resultados que se espera obtener y cómo serán utilizados.

En las investigaciones en las ciencias sociales, como los conceptos no son unívocos o de aceptación, como suele suceder en las ciencias naturales, se recomienda que el ***marco conceptual*** *se precisen claramente los conceptos, las variables, los indicadores con los cuales se van a «traducir operativamente» e incluso las formas de medición que se utilizarán.*

Pero éstas son, simplemente, especificaciones que se derivan de los puntos mencionados y tienen que ver con el nivel de detalle con el cual se hace la formulación de proyectos. Recordemos, sí, que a mayor detalle en el planeamiento, menor riesgo de imprecisiones.

ELEMENTOS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO

Dos son los elementos básicos de administración y control del proyecto: la *elaboración de un cronograma de actividades* y la elaboración de *un presupuesto financiero.*

El cronograma de actividades, generalmente, es un cuadro por medio del cual precisamos la duración y el orden lógico en el que debe realizarse cada actividad.

El presupuesto no es más que la planeación de los costos del proyecto, detallada por rubros o tipo de gastos. En el caso de que haya más de una fuente de financiación, se indican además los rubros y cantidades que se solicitan a cada una de ellas.

Sin embargo, para poder elaborarlo es requisito fundamental que el investigador, sobre la base de los parámetros conceptuales previamente definidos, detalle con precisión el plan de actividades a realizar. Es decir, que *operacionalice* sus propósitos en *acciones concretas,* de acuerdo con los factores de tiempo y de recursos humanos, técnicos y económicos de que puede disponer.

Algunas personas, por diversas razones, no son partidarias de formular cronogramas y presupuestos, pues consideran que esto coartaría la libertad de investigación. Cuando la investigación es un asunto estrictamente personal y aislado, estos elementos no son necesarios, aunque sí convenientes. Pero su necesidad aparece obvia cuando la investigación es institucional. Tengamos presente que una de las características de nuestra época es precisamente la institucionalización de la investigación. La forma contemporánea de trabajar es *por proyectos,* dentro de parámetros de tiempo y de recursos perfectamente definidos. Tengamos en cuenta, además, que estos parámetros que define y debe definir autónomamente el investigador, son para él guías para administrar y controlar el trabajo y adelantarlo en forma ordenada y sistemática; no son camisas de fuerza o elementos de precisión, como algunos quieren considerarlos. Realmente son elementos indispensables en un proyecto.

ELEMENTOS INFORMATIVOS DE LA INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL

Es evidente que al formular un proyecto correctamente, se estará en posibilidad de desarrollarlo. Sin embargo, todo proyecto tiene marcadas en sí mismo las características de las personas y de la institución que lo formularon. Precisamente en esta época de gran desarrollo tecnológico e industrial, en la que también se dan el espionaje y el plagio tecnológico, no siempre los proponentes de un proyecto revelan en el documento, por razones de seguridad, toda la información indispensable para su desarrollo, sino la estrictamente indispensable para la correspondiente toma de decisiones, que, como dijimos, es una de las funciones del proyecto. Los *secretos* que se callan en un proyecto se suplen, en parte, con la información sobre la infraestructura institucional

disponible, y por los estudios y experiencia de las personas que formulan el proyecto. Esta es la razón por la cual en todo proyecto es conveniente incluir las hojas de vida de los investigadores, así como una breve información sobre la organización, equipos y experiencia de la institución.

Estos elementos, aunque constituyen información, no son necesarios en el sentido estricto. Sin embargo, todo proyecto bien formulado los incluye.

ELEMENTOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DEL PROYECTO
AUTOEVALUACIÓN Nº 2

Describa qué sería lo más característico de los siguientes aspectos que deben tenerse en cuenta en la elaboración de un proyecto de investigación:

a. Aspectos «científicos» o técnicos:

____

____

____

b. Aspectos de administración y control:

____

____

____

c. Aspectos informativos sobre la infraestructura para realizar un proyecto:

____

____

____

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN Nº 2

a) Problema a investigar que implica solución. – Precisión de este problema y sus objetivos. – Cómo tratar y analizar la información disponible para la solución del problema.

b) Elaboración de un cronograma de actividades.

Elaboración de un presupuesto.

c) Hoja de vida de los investigadores.

– Información sobre la estructura y organización del proyecto.

– Equipos y recursos.

LÍNEAS Y PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN

Si indagamos por los inicios de los grupos de investigadores, casi siempre encontramos una cronología de acciones como la que resumiremos a continuación:

En los comienzos hay un docente que se aventuró a formular inicialmente un *proyecto.* Este docente consigue con muchos esfuerzos los recursos necesarios para emprender su ejercicio.

A medida que avanza su trabajo, va comunicando los avances y resultados de su investigación, inicialmente a los alumnos; luego en revistas especializadas de su área, a la comunidad científica. Acabado su primer proyecto y entusiasmado por su experiencia investigativa, por los resultados, formula y emprende la realización de un nuevo proyecto.

Entonces se comienza a verlo como un «especialista» en ese tema. A su alrededor se va aglutinando paulatinamente un grupo creciente de estudiantes interesados en elaborar sus proyectos de grado, sobre ese mismo tema. Se va consolidando un núcleo estable de investigación que desarrolla proyectos en esa misma dirección. Se tiene una ***línea de investigación*** en la cual, proyecto tras proyecto, se van acumulando los conocimientos disponibles y los nuevos obtenidos en las investigaciones.

El grupo va creciendo cualitativa y cuantitativamente. Se abren nuevas líneas afines de trabajo, coordinándose unos grupos con otros. Se elabora, entonces, un verdadero ***programa de investigaciones,*** constituido por varias líneas de investigación articuladas entre sí.

Pongamos algunos ejemplos. Un proyecto inicial como la determinación de las interacciones de breas y carbones en la textura óptima de coques, hace que, una vez acabado, se quiera seguir avanzando en la misma dirección de conocimiento a través de nuevos proyectos. Se establece una *línea determinada de acción* de un grupo de investigadores: la coquización. Otros grupos trabajan en otra línea de investigación, por ejemplo en licuefacción de carbones. Cada grupo va consolidado, a través de proyectos que realiza, no sólo sus conocimientos, sino la infraestructura técnica (equipos, bibliografía, etc.), organizativa e institucional. Con estas líneas de investigación se establece un verdadero ***programa de investigaciones*** de carboquímica. Con base en estas líneas y en este programa de investigación se pueden desarrollar además otras actividades científico-técnicas, como estudios de postgrado, asesorías y consultorías a empresas, etc. Finalmente, se puede configurar todo un ***plan de desarrollo*** en la química de carbones.

Cosa semejante sucede con otras áreas. Tomemos un ejemplo hipotético de las ciencias sociales.

Un proyecto sobre los conflictos sociales durante la Colonia hace que, una vez finalizado, el equipo de investigación quiera aprovechar los conocimientos adquiridos (e incluso el material no utilizado), investigando otros problemas afines. Se conforma una ***línea de investigación*** sobre la época colonial en la Nueva Granada. Otros grupos se especializan en desarrollar investigaciones en otros períodos históricos: La Independencia, las primeras décadas de la época republicana, etc. Se puede crear entonces un ***programa de investigaciones*** en Historia de Colombia.

Además de este programa surgen otras actividades científico-técnicas con base en la investigación: un postgrado, la publicación de textos, programas de conferencias y divulgación histórica, etc. Se sientan las bases para un posible ***plan de desarrollo*** de historia colombiana.

Entre la formulación de proyectos y los planes de desarrollo existe una gran relación. El camino comúnmente comienza en un proyecto y se pasa luego a la elaboración de varios proyectos siguiendo una determinada línea de acción; se concibe entonces un programa y finalmente un plan general que coordina todas las acciones. Pero también puede darse la relación inversa. Así por ejemplo, en una universidad donde se quiera desarrollar investigación

con docentes y alumnos, se puede establecer inicialmente un ***plan general*** de desarrollo, teniendo en cuenta la identidad o vocación académica y científica o los grandes objetivos de la institución, así como los recursos y ventajas comparativas disponibles. Es decir, se establecen las metas generales a alcanzar.

Sobre esta base se determinan los ***programas prioritarios*** que constituirán las ramas en las cuales se va a desarrollar el plan. Tomando especialmente los intereses de sus docentes y los propósitos del plan, se establecen las ***líneas de acción.*** Dentro de ellas se estimula y apoya prioritariamente a los docentes y a los estudiantes para formular y ejecutar ***proyectos específicos.***

Cualquier proyecto específico que se plantee se compone de una serie de elementos que hacen parte de un proceso de investigación. Algunos de esos elementos se relacionan con el tema de la investigación, la definición, planteamiento y formulación del problema a investigar, temas que se desarrollan luego de la autoevaluación.

En relación con las líneas de investigación, es de vital importancia conocer cuál es el punto de partida de las líneas de investigación y cómo se llega a ellas.

1. Investigadores con rutas propias de investigación.
2. Confluencia de trayectorias individuales.
3. Presencia de profesores investigadores-estudiantes coinvestigadores.
4. Afinidades temáticas.
5. Escuelas de pensamiento-formación de investigadores.
6. Propósitos definidos a partir de temas diversos.
7. Resultados comunes.
8. Infraestructura (centro-oficina-comité-etc.).
9. Parten de una política institucional.
10. Experiencias de asesorías y consultorías.

LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN SE CONSOLIDARON CON LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los programas de investigación los podemos determinar como:

→ Conjunto de proyectos y actividades de investigación estructuradas y coordinadas dentro de un proceso administrativo.

→ Se orienta a la creación de ciencia o desarrollo tecnológico.

→ Estructuradas a partir de objetivos, metas, acciones, recursos, gestión.

→ Materializadas en proyectos de investigación.

→ Se orientan a satisfacer necesidades del conocimiento e innovación.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN - AUTOEVALUACIÓN Nº 3

Escriba si se trata de un proyecto, un programa o una línea de investigación.

1. a) Producción bovina ______________________________

   b) Estimulación de consumo voluntario de *pasto andropogum gayanus* medio con cromo (Cr) ______________________________

   c) Pastos tropicales de alto rendimiento ______________________________

2. a) La boa constrictor y los asentamientos humanos del Amazonas ______________________________

   b) Antropología cultural ______________________________

   c) Figuras zoomorfas ______________________________

3. a) Bioquímica ______________________________

   b) Lectina ______________________________

   c) Aislamiento y purificación del receptor de favina en membranas de eritrocitos ______________________________

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN Nº 3

Las respuestas correctas son:

1. a) Programa de investigación.
   b) Proyecto de investigación.
   c) Línea de investigación.
2. a) Proyecto de investigación.
   b) Programa de investigación.
   c) Línea de investigación.
3. a) Programa de investigación.
   b) Línea de investigación.
   c) Proyecto de investigación.

En nuestro mundo cotidiano y en el mundo del conocimiento, constantemente nos vemos enfrentados a múltiples situaciones problemáticas, que incitan nuestra curiosidad intelectual y despiertan nuestro interés por conocer todo lo referente a ellas. Sin embargo, a medida que avanzamos en el conocimiento de esa *temática* encontramos que el saber disponible tiene una frontera, más allá de la cual todo es desconocido.

ENCONTRAMOS ENTONCES UN VERDADERO PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Para hacer más exitosa la búsqueda sistemática de la solución correcta, procedemos a adelantar una serie de pasos lógicos, necesarios con el fin de visualizar y planificar de una forma conceptual y operativa una estrategia de trabajo, en la cual precisamos qué es exactamente lo que vamos a hacer y cómo lo vamos a hacer.

Durante el desarrollo del módulo 5, usted deberá ver varios videos de la serie Aprender a Investigar, los cuales le ayudarán a comprender mejor los contenidos del módulo.

Así es, pues, que antes de comenzar el estudio del nomenclador 1.1 Antecedentes, revisión bibliográfica o del estado de desarrollo del conocimiento, debe solicitar el video «Cómo utilizar las fuentes de información científica disponible».

Este video le ofrecerá una visión secuencial de los procedimientos que usted debe seguir, para acceder a las fuentes de información y evaluar el estado de desarrollo del conocimiento disponible sobre el tema que se va a investigar.

Antes de comenzar el estudio de los nomencladores 1.2 Elección del tema, 1.3 El problema en la investigación y 1.4 Objetivos de la investigación, usted debe solicitar el video «De dónde surgen los problemas de investigación».

Este video lo pondrá en reflexión sobre los problemas de investigación y la forma como éstos pueden aparecer, así como también le planteará interrogantes al respecto, los cuales no podrá olvidar en el diseño de su proyecto.

Una vez estudiados los nomencladores anteriores y antes de entrar en el estudio del 1.5 Marco teórico y los nomencladores restantes, solicitará un nuevo video «Vamos a elaborar un proyecto de investigación».

Este video nos presenta los elementos indispensables en la realización de un proyecto y nos plantea cómo afrontar las diferentes etapas del proceso investigativo.

Pues bien, como ya ha visto los videos que corresponden al módulo 5, ahora sólo tiene que confrontarlos a medida que avance en los temas restantes y busque su aplicación más inmediata.

1. ELEMENTOS DEL PROCESO INVESTIGATIVO

1.1 Antecedentes, revisión bibliográfica o del estado de desarrollo del conocimiento

Cuando nos enfrentamos a una situación problemática que despierta nuestra curiosidad e interés cognoscitivo, lo primero que hacemos, lógica y cronológicamente, es concentrar nuestra atención sobre esa *temática.* Iniciamos entonces la búsqueda de la información existente sobre la materia, *desde la más general hasta la más especializada.* Comenzamos a enterarnos de los antecedentes, a revisar el conocimiento existente, a apropiárnoslo y a evaluarlo críticamente, *puesto que la investigación generalmente parte del conocimiento disponible, para poder generar nuevos conocimientos frente a un problema.* La revisión del estado de desarrollo del conocimiento, es el primer elemento indispensable de formular en un proyecto de investigación científica.

Cuando se procede a buscar por primera vez la bibliografía sobre un determinado *tema* de interés, se comienza usualmente, *por la información más general.* Esta búsqueda se efectúa en los diccionarios y enciclopedias técnicas. Ellos proporcionan un conocimiento general, que es indispensable adquirir cuando no se tiene, porque presenta los tópicos sobresalientes del tema y permite concentrar la búsqueda en los elementos fundamentales. Muchas veces disponemos de ese conocimiento gracias a la información básica; entonces podemos ahorrarnos este primer paso.

Luego se procede a ubicar las principales publicaciones sobre el tema en mención, utilizando para ello *palabras claves,* referentes a los elementos más sobresalientes de esa problemática.

La búsqueda y selección de la información puede igualmente efectuarse recurriendo a *la comunicación con colegas conocedores del tema, o a la consulta a expertos.* Esta forma es muchas veces de gran utilidad, particularmente cuando se es neófito en el tema, pero tiene como limitantes los posibles «sesgos» introducidos por los expertos consultados, y la posible falta de un cubrimiento total. Estos riesgos dependen de la calidad o grado de experiencia de los colegas consultados. Pero en cualquier caso, la consulta a expertos es un excelente *método complementario* de búsqueda y selección de la información o conocimiento disponibles sobre la materia.

La pregunta básica, que nos hacemos persistentemente durante la revisión de la información existente sobre el tema, es si ella responde a la situación problemática que nos inquieta.

No pocas veces una exhausta revisión del conocimiento disponible nos hace desistir de emprender una investigación, pues encontramos que otros

investigadores se nos adelantaron en el hallazgo de la respuesta que buscamos. Por este motivo se afirma, con plena razón, que la primera función de la revisión del estado de desarrollo del conocimiento disponible, consiste precisamente en *evitarnos repeticiones inútiles.*

Todo el proceso de revisión y evaluación del conocimiento disponible debe quedar consignado de una manera clara en el documento del proyecto, de tal forma que el lector del proyecto pueda efectuar las verificaciones que a bien tenga y convencerse, consecuentemente, de la importancia y la necesidad de emprender la investigación.

Consideramos que no existe una norma fija para efectuar y presentar la revisión y evaluación del «estado del arte», los «antecedentes» o la «revisión del estado de desarrollo de los conocimientos existentes», como a veces se les denomina.

Una vez que usted ha revisado la información existente sobre el tema, podemos decir, que entramos a la elección del tema, que no es otra cosa que puntualizar el tema en función de la revisión de la literatura existente sobre el mismo.

1.2 Elección del tema[1]

A nivel del proceso investigativo no debe suponerse conocido el tema y arrancar con el problema; lo importante es elegir el tema ya que el problema se deriva de éste. Cuando se selecciona el tema se mueve en un marco de generalidad, cuando se selecciona el problema se reduce éste.

A partir de la realidad surge una problemática, la cual está integrada por una serie de factores.

La realidad de la investigación es problemática; de dicha problemática, debe elegirse un factor, el que se determina como tema de investigación y dentro del cual debe seleccionarse un problema investigable.

Si se comienza por la selección del problema se pierde de vista la ubicación contextual del tema.

La elección del tema es el primer paso en la realización de una investigación. Consiste esta elección en determinar con claridad y precisión el área o campo de trabajo de un problema investigable.

La elección del tema corresponde necesariamente al alumno o investigador, quien lo presentará por escrito a la persona indicada por la universidad o centro docente, para su aceptación.

---

1 Tamayo y Tamayo, Mario. *El trabajo científico, su metodología,* págs. 35-39.

En la presentación que se hará por escrito se indicará el título del tema, así como las divisiones y subdivisiones de éste. El tema hace relación a la parte global del contenido a tratar, las divisiones y subdivisiones hacen relación a la temática o aspectos principales del tema.

Para la buena elección de un tema conviene tener en cuenta ciertos aspectos como:

* Los temas que nos inquietan deben ser de nuestra preferencia.
* Debe existir alguna experiencia personal sobre el tema.
* Consultar a profesores de esos temas, y apuntes o notas de clase.
* Examinar publicaciones y bibliografía disponible sobre el tema, como libros, revistas, enciclopedias, catálogos de libreros, prensa, etc.
* Informarse sobre los temas afines.
* Tener posibilidades para conectarse con instituciones cuyo fin sea relacionado con el tema escogido y problema formulado.

En la elección del tema es necesario considerar factores de orden subjetivo y orden objetivo. Los primeros hacen relación a la persona que va a elaborar la investigación, los segundos hacen relación al tema escogido.

1.2.1 *Factores de orden subjetivo*[1]

– Interés, entusiasmo por el tema, es sin duda la «regla de oro» para el éxito en el desarrollo de un tema escogido.

– Capacidad para desarrollarlo. ¿Se está consciente de la capacidad para desarrollar el tema? Para determinar esta capacidad debe conocerse el tema escogido, como también su relación con otros temas. Si después de una evaluación objetiva de la capacidad personal, la respuesta es positiva, adelante... Pero si, por el contrario, es negativa se debe de escoger otro tema.

– Tiempo necesario para el tema escogido. Es fundamental entrar a considerar de qué tiempo se dispone para la realización del tema escogido, no sea que se tenga que abandonar el tema por falta de tiempo para elaborarlo.

1 Tamayo y Tamayo, Mario. *El proceso de investigación científica,* pág. 76.

Para determinar el tiempo disponible conviene hacer una agenda de trabajo, la cual debe calcularse no en días que medien entre la elección del tema y la entrega del mismo, sino en horas hábiles de trabajo.

– Se cuenta con los recursos necesarios. Es necesario reflexionar sobre las exigencias de tipo económico del tema escogido, es decir, si son necesarios elementos costosos, que no estén al alcance económico, lo cual llevaría necesariamente a abandonar el tema. Algunos trabajos requieren de materiales especiales, procesamiento de datos, encuestadores, viajes a otros lugares, etc., por tal razón es necesario contar con el dinero indispensable o con la ayuda de una institución.

– Disponibilidad del material. Conviene cerciorarse de si el material necesario para el trabajo está al alcance o disposición; sin esta seguridad no se debe iniciar el desarrollo del tema.

Conviene crearse al respecto algunos interrogantes:

- ¿Existe la bibliografía y es posible consultarla?
- ¿Se tendrá acceso a documentos e instituciones privadas?
- ¿Se obtendrá permiso para consultar archivos necesarios a la investigación?
- ¿Quiénes colaborarán y en qué condiciones?

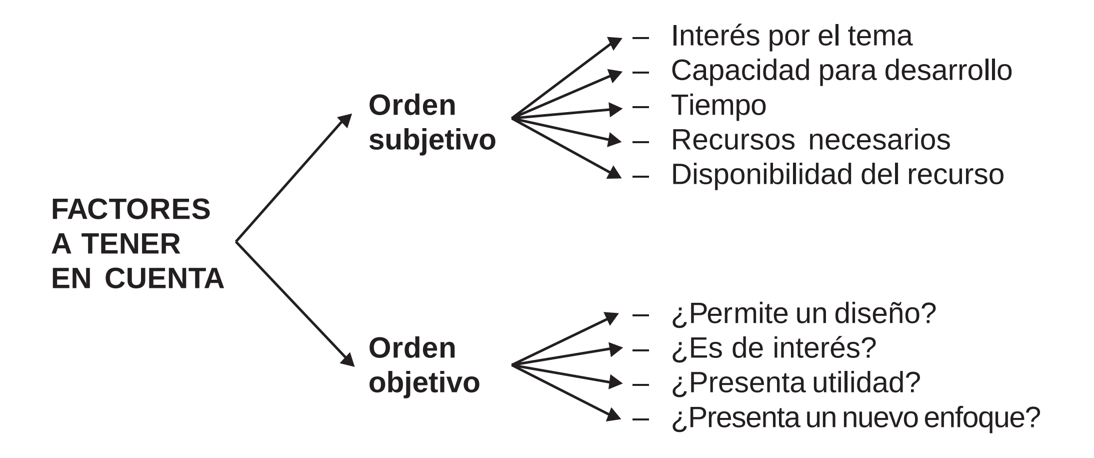
1.2.2 *Factores de orden objetivo*

– Constatar si el tema llena los requisitos exigidos para el desarrollo adecuado de un diseño de tesis, o investigación.

– Que sea de interés. Este aspecto se puede interpretar de dos maneras: interés en cuanto a la temática e interés en cuanto al agrado por el tema en quien lo realiza.

– Utilidad del tema. No todo tema interesante es útil, razón por la cual se debe prever su utilidad con el fin de realizar un trabajo que se proyecte a los demás, y no solamente sirva para optar a un título en una carrera determinada.

– Que presente un nuevo enfoque. Hablar de originalidad en un tema es cosa difícil, salvo ligeras excepciones; pero sí es necesario que en lo tratado se presente un nuevo enfoque. Bien podríamos decir originalidad de enfoque.



Los intereses científicos o intelectuales pueden sugerir una relación de asuntos aptos para la investigación. El investigador contagiado de la curiosidad científica, puede estar interesado en temas que ya han sido estudiados con alguna extensión; en este caso, es probable que se interesara en aspectos tales como la especificación más exacta de las condiciones bajo las cuales aparece un determinado fenómeno, y cómo puede ser afectado por otros factores.

El investigador que comprende la verdadera importancia que tiene para él la ejecución de un trabajo científico, no tendrá ninguna dificultad de encontrar para su investigación un tema apropiado que le satisfaga y que podrá tratar con gusto e interés.

El investigador debe llegar a un juicio claro sobre el por qué de su investigación, sobre la intención que con ella persigue y la idea que habrá de orientarlo durante todo su trabajo.

1.2.3 *Delimitación del tema o estudio*

«Delimitar el tema es ver la viabilidad para su desarrollo.» Unida a esta delimitación es necesaria la justificación del mismo; es decir, indicar las características que llevan al investigador a escoger el tema para desarrollarlo, las cuales deben ser de orden externo u objetivo, y de orden interno o subjetivo.

Una de las fallas más comunes en la investigación consiste en la ausencia de delimitación del tema; el 80% de las investigaciones fracasan por carecer de delimitación del tema, es decir, por ambición de tema. Delimitar el tema quiere decir poner límites a la investigación y especificar el alcance de esos límites.

En la delimitación del tema no basta con identificar una rama de las ciencias, pues tales ramas cubren una variada gama de problemas. Es preferible señalar, de acuerdo a las propias inclinaciones y preferencias, un tema reducido en extensión. No importa que el tema constituya un grano de arena dentro de la ciencia. Además, por reducido y limitado que pueda parecer un tema, si se explora convenientemente, pronto surge toda una serie de ramificaciones que le dan importancia y valor.[1]

Al delimitar el tema, se aclara si el tipo de investigación será por ejemplo de tipo correlacional, descriptivo, predictivo o experimental. La aclaración sobre el tipo de estudio permite tener una visión general sobre la validez y el grado de confianza que puede tener como resultado. Esto supone determinar el alcance y los límites del tema.

La delimitación del tema a una materia restringida y claramente circunscrita tiene su importancia también desde el punto de vista del tiempo que el investigador va a dedicar a su trabajo. Siempre estará en su propio interés realizar el trabajo de investigación dentro de un lapso razonable y no excesivamente largo. Al elegir un tema, el tiempo disponible para su elaboración es un factor que se debe tomar en consideración.

Asimismo, al delimitar el tema, deben considerarse los materiales y fuentes bibliográficas con que se cuenta para la investigación, ya que se puede dar el caso de no encontrar lo requerido para el desarrollo del trabajo.

La contrastación de recursos con la delimitación del tema es de orden funcional y no de orden investigativo. La carencia de delimitación conlleva a la superficialidad. Ver los alcances y los límites permite apreciar el grado de profundidad del estudio.

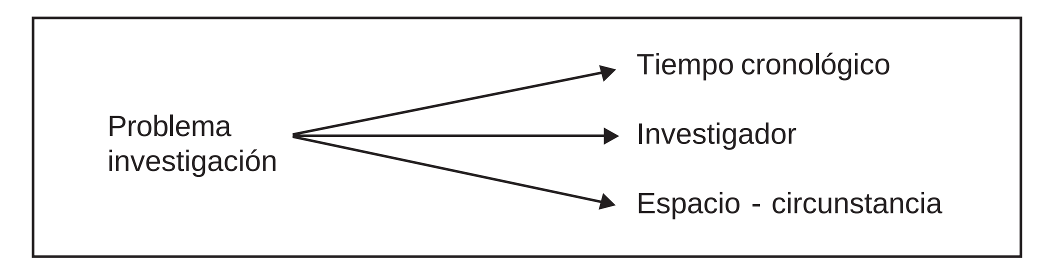
Generalmente los temas se delimitan en relación con el tiempo y el espacio:

* En relación con el tiempo: pasado, presente, futuro; es decir, se ubica el tema en el momento en que un fenómeno sucedió, suceda o pueda suceder.

* En relación con el espacio: indica la circunscripción en sí de la problemática a una población o muestra determinada; estos dos factores deben ir unidos en toda delimitación.

---

[1] Arias Galicia, Fernando. *Introducción a las técnicas de investigación en psicología,* pág. 44.



Al delimitar conviene tener en cuenta a qué población va a llegar el estudio, las posibles variables o hipótesis que se van a tener en cuenta y constatar esas variables con el objetivo. Es necesario también presentar los elementos que pueden condicionar la investigación, ya sean de parte del investigador, de tiempo, métodos, recursos, etc.

1.2.4 *Recursos para investigar un tema*

Conviene tener en cuenta los siguientes recursos: a) humanos; b) institucionales; c) económicos; d) cronograma. Hemos dicho que en la planeación de la investigación es necesario establecer las actividades y los recursos para llevarla a cabo.

Dentro del renglón de recursos es imprescindible tener en consideración: tiempo requerido, espacio para trabajar y presupuesto de gastos (para materiales, transportes, sueldos, reproducción de escritos, etc.)

Puesto que el logro de la información necesaria para realizar la investigación tiene un elevado costo, es importante establecer la relación entre los beneficios (no sólo económicos, sino afectivos, las aportaciones al conocimiento, etc.) y los costos; evidentemente, si estos últimos son superiores a los beneficios, la investigación no debe realizarse o deben reducirse las pretensiones. Un recurso muy importante en la investigación es el de las fuentes de consulta para la resolución de problemas. El investigador debe estar capacitado para localizar, seleccionar y utilizar los elementos de referencia. Conviene visitar con frecuencia las bibliotecas y consultar los libros e índices disponibles hasta familiarizarse por completo con las fuentes existentes, tales como libros de consulta: enciclopedias, diccionarios, anuarios y guías que puedan ayudarlo; publicaciones periódicas; folletos, periódicos, guías de publicaciones.[1]

Es de uso común en la actualidad la consulta de bases de datos especializadas, a las cuales podemos acceder por intermedio del *dialog* o el *internet*, siendo esta última la más común y utilizada universalmente.

---

[1] Ibid., pág. 67.

Es importante localizar las redes de la investigación, en cada disciplina pues nos permite establecer los enlaces necesarios para acceder a información especializada y actualizada.

El material e información –citas, resúmenes, apuntes, que el investigador recolecta en el curso de su trabajo– tiene necesariamente que ser ordenado en forma lógica y sistemática. Esta sistematización del material facilita el trabajo evitando pérdida de tiempo. La manera más natural de agrupar el material es seguir el orden de los capítulos del esquema provisorio que se prepara para un trabajo de investigación.

ELECCIÓN DEL TEMA - AUTOEVALUACIÓN Nº 4

De la elección del tema.

1. ¿A quién corresponde elegir el tema?

   ____

2. ¿Cuál es el punto de partida para esta elección?

   ____

3. ¿Qué factores deben ser tenidos en cuenta al elegir el tema?

   ____

4. ¿A qué o quién se orienta cada factor?

   Objetivo: ____

   Subjetivo: ____

5. ¿Qué se persigue al delimitar el tema?

   ____

6. ¿Qué debe tenerse en cuenta al delimitar el tema?

   ____

7. ¿Con relación a qué debe delimitarse un tema?

   ____

8. ¿Qué recursos deben ser tenidos en cuenta al escoger un tema de investigación?

   ____

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN Nº 4

1. Al investigador.
2. La realidad.
   La existencia de un problema.
3. Subjetivo.
   Objetivo.
4. Objetivo: Al tema / características / recursos.
   Subjetivo: Al investigador / capacidad / recursos.
5. Establecimiento de parámetros para realizar la investigación.
6. Factores de orden objetivo y subjetivo.
7. a) Tiempo b) Espacio
8. a) Humanos b) Institucionales c) Económicos d) Temporales.

1.3 El problema de la investigación

El problema es el punto de partida de la investigación. Surge cuando el investigador encuentra una laguna teórica, dentro de un conjunto de datos conocidos, o un hecho no abarcado por una teoría, un tropiezo o un acontecimiento que no encaja dentro de las expectativas en su campo de estudio.[1]

Todo problema aparece a raíz de una dificultad, la cual se origina a partir de una necesidad, en la cual aparecen dificultades sin resolver. Diariamente se presentan situaciones de muy diverso orden, una situación determinada puede presentarse como una dificultad la cual requiere una solución a mayor o menor plazo.

Al respecto, Alberdi[2] anota:

La dificultad puede ser teórica o práctica, según se sitúe en el campo de la especulación o en el de la ejecución.

---

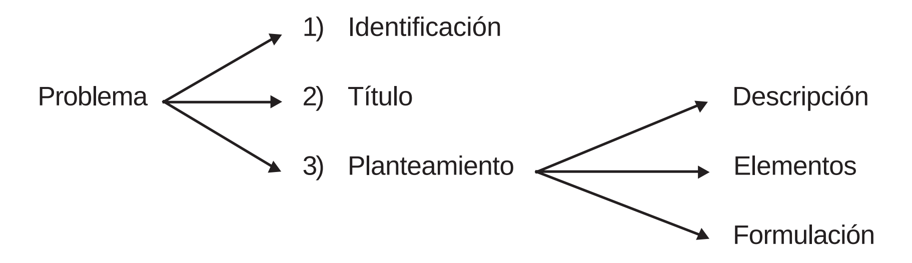
1 Ibid., pág. 39.
2 Alberdi. *Metodología de investigación por muestreo*, pág. 30.

Un problema es una pregunta surgida de una observación más o menos estructurada.[3]

Las preguntas que podemos hacer pueden tomar diferentes formas, según el objetivo de nuestro trabajo. Podemos considerar el problema como un instrumento para adquirir una información. La novedad para un problema tiene cierta relatividad con respecto al grupo de personas a quien se comunica, al tipo de conocimiento que acerca de él se tenía, anteriormente, o bien a la comprobación del carácter empírico del mismo conocimiento.

Se afirma, con razón, que *en el problema está el germen de su solución, que* formular correctamente un problema es a menudo más importante que su solución; que un problema correctamente definido contiene en sí la estructura básica de la investigación; que la claridad de la formulación del problema comunica toda su fuerza, tanto al trabajo investigativo como a los resultados y a la precisión de la solución.

La parte fundamental de toda investigación es el problema, que consta de tres partes las cuales se esquematizan a continuación:



1.3.1 *Identificación del problema*

Se dice que el hombre es un ser que no puede vivir sin problemas y que, cuando no los tiene, se los crea para ocuparse en resolverlos.

Antes de poder estar en condiciones de enunciar y analizar un problema de investigación, debemos saber en qué consiste y comprender cómo puede surgir en la mente del investigador. Suele hacerse la distinción entre *problema*

---

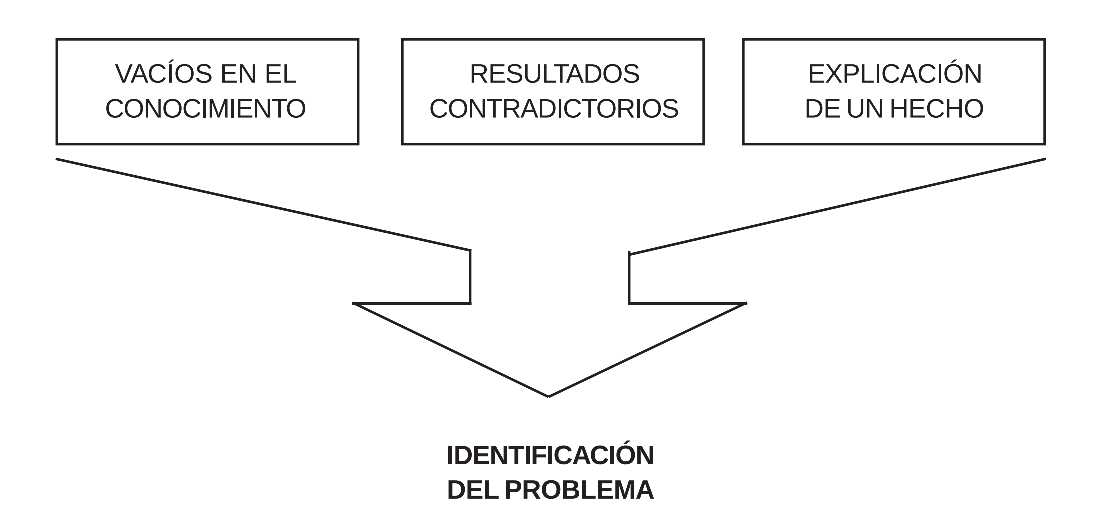
[3] Pardinas. *Metodología y técnica de la investigación en ciencias sociales.* pág, 121.

de investigación y *tema* de investigación, siendo este último el asunto más general dentro del cual emerge el problema específico.

Ahora podemos preguntarnos: ¿Cuándo existe una situación dentro del campo del conocimiento científico que podamos conceptuar como un problema de investigación? Al respecto podemos expresar que un problema de investigación científica existe *cuando, como científicos, somos conscientes de que en el conocimiento de la realidad percibimos un vacío o alguna dificultad que nos demanda una respuesta para colmarla o resolverla.* Tal cosa puede ocurrir cuando ignoramos cómo ocurren ciertos fenómenos o cuando no podemos explicarnos por qué ocurren.

Como lo hemos expresado, antes de poder iniciar la investigación, el científico debe identificar su problema con el fin de saber qué va a investigar. Por identificación entendemos esa etapa inicial de la investigación *que nos conduce, del conjunto posible de situaciones concretas que nos puede ofrecer un tema determinado, a aislar una particular que pueda ser sometida a observación* y *análisis con el fin de comprobar nuestras hipótesis o suposiciones.* Normalmente la investigación científica comienza cuando tenemos conciencia de una dificultad en nuestro conocimiento de algún aspecto de la realidad, la cual nos exige una respuesta. Es esta dificultad y la necesidad que sentimos de encontrarle una respuesta, lo que nos impulsa a saber en qué consiste, es decir, a identificar en ella un problema de investigación. Esta dificultad inicial puede tener diversos orígenes y aquí, a modo de ejemplo, se describirán algunas fuentes de ella.

Los problemas de investigación son hechos que surgen de la realidad y que el investigador encuentra a partir de múltiples situaciones, tales como:



- **Vacíos en el conocimiento.** Una fuente muy común de problemas de investigación la constituyen los vacíos que encontramos en el conocimiento de algún aspecto de la realidad. Supongamos que unas autoridades municipales disponen de alguna cantidad de dinero para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de las escuelas primarias y desean que la inversión resulte lo más productiva posible. Contratarán a un instituto de investigaciones educativas para que éste sugiera en qué aspectos de tipo educativo resultaría más aconsejable hacer la inversión.

El instituto, apoyado en su experiencia y en el conocimiento obtenido en esta materia, encuentra que actualmente se sabe que la relación numérica estudiantes-profesor, la calidad de los docentes, las habilidades de los estudiantes y el ambiente familiar son factores que influyen positivamente en el rendimiento escolar; pero que, por otra parte, *son muy vagos los conocimientos existentes acerca de la influencia del carácter innovativo de los programas de estudio.* Entonces puede recomendar que se realicen estudios respecto *a la incidencia de diferentes tipos de programas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.* Aquí se presenta un vacío de conocimiento que puede ser objeto de investigación y constituirse posteriormente en una información básica en orden a tomar decisiones para la inversión en educación.

- **Resultados contradictorios.** A veces el problema surge del conocimiento que tenemos de varias investigaciones sobre un mismo asunto, cuyos resultados no parecen concordar entre sí.

Al consultar la bibliografía sobre un problema determinado, unos investigadores se sorprendieron con los resultados contradictorios en las investigaciones que trataban de responder a esta pregunta: *«¿Cuando unas personas están aprendiendo una tarea, son más benéficas las pausas de descanso que se concentran al principio de la sesión de prácticas, que las pausas que se concentran al final?».* Los resultados, contradictorios, fueron: un experimento reveló que *era mejor que los descansos se concentraran al principio, mientras que otro reveló que un mayor aprendizaje se lograba cuando los descansos eran más frecuentes al final del ejercicio.* Baste señalar que sólo una cuidadosa investigación puede resolver el problema que plantea esta contradicción.

- **Explicación de un hecho.** El hombre como ser racional necesita disponer de explicaciones satisfactorias de los acontecimientos que observa y muy a menudo sucede que para un hecho determinado no se cuenta con la explicación que nos dé razón de su ocurrencia. De ahí que se sienta la necesidad imperiosa de encontrarla y comprobarla por medio de una investigación.

Pues bien, otra manera de identificar problemas consiste en preguntarnos por la posible explicación que podamos dar a unas observaciones determinadas. En este caso lo normal es que surjan preguntas tales como: *«¿por qué*

ocurre esto? ¿Qué factor o conjunto de factores lo producen? Para resolver el problema que estas preguntas plantean, el investigador puede recurrir al conocimiento ya disponible y tratar de ver si allí se encuentra la explicación deseada. Así, digamos, si observo que *los niños de estrato socio-económico bajo aprenden conceptos abstractos con más dificultad* que los niños de estratos altos, puedo recurrir al conocimiento (teoría) ya existente y comprobada que nos *explique la diferencia por la influencia de factores específicos ambientales y nutricionales a que han estado expuestos desde muy temprana edad los niños de uno y otro estrato*.

Si no fuera posible disponer de este conocimiento explicativo porque hasta el momento él no existe, entonces tendríamos que proponer, inventarnos una explicación razonable y consistente con un cuerpo de conocimientos científicos disponibles sobre el tema y someterla a prueba por medio de una investigación apropiada.

1.3.2 *Título del problema*

Es la presentación racional de lo que se va a investigar, precede al plan de la investigación y debe presentar una idea clara y precisa del problema; es decir, en forma rápida y sintética nos presenta el problema a tratar y debe realizarse con el siguiente criterio: «a mayor extensión menor comprensión y viceversa». Por tal razón, si el título es muy largo conviene reducirlo a pocas palabras y clarificarlo con un subtítulo.

Inicialmente el título debe formularse en forma tentativa e interrogativa, pero para la ejecución del diseño éste ya ha de ser definitivo, la presentación definitiva del título ha de hacerse en forma declarativa.

Generalmente existen tres maneras para la formulación de un título:

- *Por síntesis: cuando condensa la idea central de la investigación.*
- *Por asociación: cuando se relaciona con otra idea o ideas en torno a la investigación.*
- *Por antítesis: cuando se presenta todo lo contrario de lo que se va a tratar en la investigación.*

Conviene tener en cuenta que en ningún momento el título debe conducir a engaño por parte de las personas que lo interpretan.

1.3.3 *Planteamiento del problema*

Decíamos que todo problema aparece a raíz de una dificultad; ésta se origina a partir de una necesidad, en la cual aparecen dificultades sin resolver.

De ahí, la necesidad de hacer un planteamiento adecuado del problema a fin de no confundir efectos secundarios del problema a investigar con la realidad del problema que se investiga.

Arias Galicia[1] considera que no solamente es necesario visualizar el problema, sino además plantearlo adecuadamente.

Por tanto, el planteamiento, va a establecer la dirección del estudio para lograr ciertos objetivos, de manera que los datos pertinentes se recolectan teniendo en mente esos objetivos a fin de darles el significado que les corresponde.

En relación con el planteamiento del problema conviene hacer distinción entre:

- Problemas.
- Problemas de investigación.
- Problemas de la investigación.
- Problemas del investigador.
- Problema a investigar.

Debe haber una actitud de objetividad ante la dificultad; ésta es una actitud básica del investigador. Un problema de investigación no debe ser afectado por los prejuicios o las preferencias personales del investigador; la investigación no pretende resolver problemas personales, a no ser que éstos sean el objetivo de la investigación.

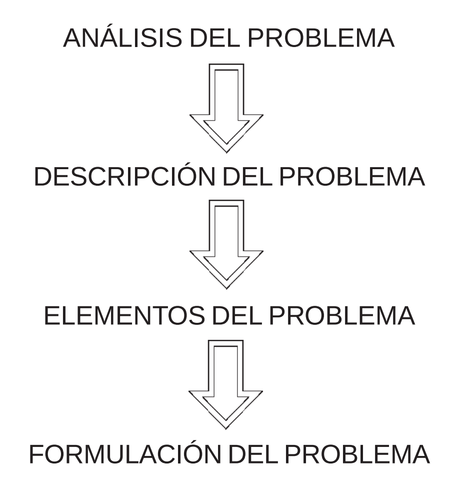
La actitud de objetividad hacia los problemas de investigación nos exige tomar el tiempo necesario para entender la complejidad de la dificultad, y conociendo la realidad de la dificultad, llegar a conocer los diversos factores que inciden en ella.

A partir de la identificación del problema surge la necesidad de su análisis, es decir, a la acción de descomponer el problema en sus partes constitutivas, previa identificación de ellas (elementos), y de las mutuas relaciones, las circunstancias concretas en las que aparece el problema.

En el siguiente esquema se resume el proceso para llegar a la formulación adecuada del problema:

---

[1] Arias Galicia. *Op. Cit.,* pág. 50.



No se pueden plantear problemas de investigación a espaldas de la realidad que se investiga. Un problema investigable es un punto de conflicto conectado con una situación de dificultad en la que hay una duda por resolver y pueden preverse dos o más soluciones.

El planteamiento del problema pone de manifiesto tres aspectos que deben tenerse en cuenta desde el principio:

- *Descripción del problema.*
- *Elementos del problema.*
- *Formulación del problema.*

1.3.4 *Descripción del problema*

La descripción del problema es la ambientación de la realidad del problema, en relación con el medio dentro del cual aparece. Implica conocimiento más o menos adecuado a la realidad. La descripción presenta todos aquellos puntos que unen circunstancia-problema en relación con la investigación. Cuando se describe un problema se hace ambientación de todas aquellas características que presentan inicialmente en el tratamiento del problema y a partir del cual se formularon hipótesis, variables, formulación del problema y respaldo teórico.

Cuando el investigador describe su problema, presenta los antecedentes del estudio, las teorías en las que se basó y los supuestos básicos en los que se apoya el enunciado del problema. Debe aclarar en particular qué personas,

materiales, situaciones, factores y causas serán consideradas o no. Un enunciado completo del problema incluye todos los hechos, relaciones y explicaciones que sean importantes en la investigación. Hay que encuadrarlo en un enunciado descriptivo o en una pregunta que indique con claridad qué información ha de obtener el investigador para resolver el problema.[1]

El flujo del planteamiento del problema nos pone de manifiesto la necesidad que existe de conectar una dificultad específica con una serie de dificultades. Para determinar una dificultad específica en su localización espacio-temporal dentro de la complejidad de una situación problemática, se debe ir seleccionando los diversos aspectos que inciden en ella; es decir, individualizar los puntos de conflicto en la forma más correcta posible.

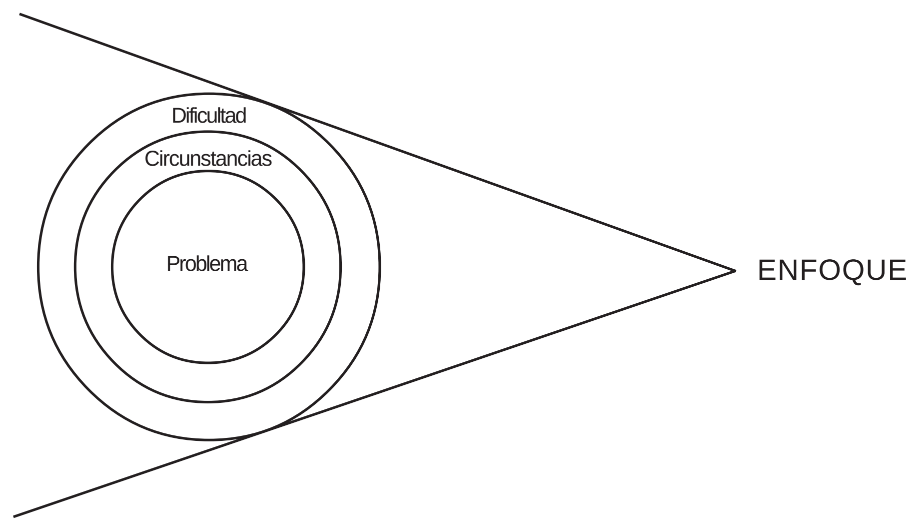


Figura. Flujo para describir y plantear un problema

Ante una dificultad problemática de posible investigación, hay que asumir una actitud objetiva y tomarse el tiempo suficiente para entender y comprender la complejidad de la dificultad conociendo el contexto o circunstancia en el cual aparece la dificultad. De este modo se puede llegar a determinar los factores de la realidad del problema y así describirlo y formularlo adecuadamente.

Es decir, las circunstancias presentan el contexto en el cual aparece la dificultad, y ésta da origen y orienta al problema. Por ello, el problema es la relación existente entre dificultad y circunstancia.

---

[1] Van Dalen y Meyer. *Manual de técnicas de investigación educacional,* pág. 157.

El reconocimiento de una situación problemática proporciona un punto de partida, pero antes es necesario aislar, pensar y aclarar los hechos que originan el problema. El investigador debe determinar límites razonables; para ello puede descomponer la pregunta original en varios interrogantes secundarios.

Una vez concretizados los puntos del conflicto conviene juzgarlos, pero no desde el punto de vista de su relación con la dificultad que se estudia; no se trata de valorar la dificultad, se trata de enfrentarnos a ella. Conviene, por tanto, mirar los puntos del conflicto en razón de su proyección de los problemas de investigación.

Al hablar de la dificultad de la cual surge un problema de investigación, Alberdi[1] anota:

> Dentro de la complejidad de una situación de dificultad debemos ir separando diversos aspectos. Uno de los métodos es el de individualizar puntos de conflicto de la forma más concreta posible; se trata de atender individualmente los diversos factores que intervienen en la dificultad en la cual nos ocupamos, a fin de examinar los diversos puntos concretos de conflicto para ver si se encuentran o no problemas investigables.

Un problema investigable es un punto de conflicto conectado con la situación de dificultad, en el que hay una situación de duda y para el que se ven dos o más posibles soluciones. Un punto de conflicto en la situación de dificultad ante la que nos encontramos no es un problema investigable, a no ser que haya duda acerca de la solución que conviene aplicar.

Si ya se tiene o se ha determinado el modo como hay que resolver el conflicto, no es necesario investigar más; es decir, si obteniendo en la investigación el resultado que sea, se va a tomar al final una decisión predeterminada inicialmente, ¿qué sentido tendrá la investigación?

La situación de duda presentada por un problema investigable se refiere a la solución que conviene aplicar al punto concreto del conflicto. Si nuestra dificultad es teórica, la duda se aplicará a una verdad que aclara el punto oscuro; pero si la dificultad es de orden práctico la duda se centrará sobre una forma de solución del punto de conflicto.

El punto de conflicto para ser un problema investigable implica la existencia y conocimiento de dos posibles soluciones, o más, entre las que no hay preferencia específica, pues de existir ésta, ¿qué fin tendría la investigación?

Siempre que un punto de conflicto sea un problema investigable, tendremos que encontrar diversas soluciones posibles y tener una duda razonable

---

1 Alberdi. *Op. cit.,* págs. 33 y ss.

sobre cuál es la mejor; es decir, una duda que nos prepare para admitir que la solución mejor es una de la cual no habríamos sospechado al principio y cuya presencia resultó de la investigación.

Veíamos que para poder hallar la mejor solución en una situación de dificultad, conviene detectar diversos puntos del conflicto conectados con la situación de dificultad. Detectado el punto de conflicto y sus posibles soluciones y si se presenta duda razonable sobre cuál será la mejor, nos encontramos frente a un problema investigable. Por tanto, después de afrontar situaciones de dificultad y haber conocido diversos aspectos y observado su contexto, debemos procurar detectar uno o más problemas investigables.

Al identificar el problema investigable adquirimos un conocimiento nuevo frente a la situación de dificultad, y ese conocimiento nos encauza hacia la solución del conflicto planteado por la dificultad.

Cuando aún no logramos identificar problemas investigables, no estamos capacitados para iniciar una investigación metodológica cuyos fines estén claramente precisados y delimitados.

El investigador tiene que llegar a conocer mejor, en su conjunto, la situación de dificultad que aquellas personas que están dentro de ella. En este sentido es fundamental la experiencia en el terreno o ciencia sobre la cual se va a investigar.

Generalmente, los problemas pueden identificarse de varias formas, siendo las más comunes la *intuición* y la *deducción.* La intuición nos hace ver posibles conexiones o relaciones de aspectos aparentemente no relacionados y la deducción se presenta cuando observamos que la situación de dificultad, bien sea teórica o práctica, ha sido abordada una o varias veces, desde uno o varios puntos de vista, por diversas investigaciones. Es decir, la investigación por deducción se realiza después de una investigación, en la cual el problema se presentaba por falta de conocimientos.

Se suele decir que un problema bien planteado es un problema resuelto, lo cual es verdad, ya que generalmente así sucede en la realidad. Muchas veces ocurre que los problemas no son investigables, es decir, se encuentran demasiado confusos debido a que la situación de dificultad es extremadamente complicada, tanto desde su punto de vista teórico como práctico, hasta el punto que se hace imposible plantear un problema investigable. De lo cual se deduce que «la investigación pura no existe o no sirve para nada»[1] ya que ésta siempre se hará en relación con:



[1] *Ibid.,* pág. 40.

En relación con el análisis de una situación problemática, Van Dalen[1] sugiere tener en cuenta los siguientes aspectos, los cuales se acompañan de un gráfico ilustrativo (página siguiente).

- Reunir los hechos en relación con el problema.
- Determinar la importancia de los hechos.
- Identificar las posibles relaciones existentes entre los hechos que pudieran indicar la causa de la dificultad.
- Proponer explicaciones de la causa de la dificultad y determinar su importancia para el problema
- Encontrar, entre las explicaciones, aquellas relaciones que permitan adquirir una visión más amplia de la solución del problema.
- Hallar relaciones entre hechos y explicaciones.
- Analizar los supuestos en que se apoyan los elementos identificados.

1 Van Dalen y Meyer. *Op. cit.,* págs. 149-150.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Lista preliminar de elementos

Hechos

a) ____
b) ____
c) ____
d) ____
e) ____
f) ____

Relaciones

Explicaciones

a) ____
b) ____
c) ____
d) ____
e) ____
f) ____

Elementos no pertinentes

Elementos de probable pertinencia

Hechos	*Hechos*		*Explicaciones*	*Explicaciones*
Empíricamente verificables	Basados en conjeturas sospechas o predicciones, pero no verificables	Relaciones	Empíricamente verificables	Basadas en conjeturas sospechas o predicciones, pero no verificables

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

1.3.5 *Elementos del problema*

Son elementos aquellas características de la situación problemática imprescindibles para el enunciado del problema; es decir, sumados los elementos del problema se tiene como resultado la estructura de la descripción del mismo.

Para poder realizar la búsqueda de una solución a un problema, el investigador debe precisar la naturaleza y las dimensiones de éste. Para ello, se requiere reunir datos que se puedan relacionar con el problema y posibles soluciones del mismo.

Para que la lista obtenida de los elementos del problema adquiera verdadero significado, el investigador procurará hallar las relaciones que existen entre los hechos, por una parte, y entre las explicaciones por la otra, y tratará de relacionar aquéllos con éstas.

Después de enumerar los elementos que considere más importantes y de procurar hallar las relaciones existentes entre ellos, buscará datos que le permitan confirmar sus hallazgos, verificar la exactitud de sus conclusiones con respecto a la naturaleza del problema y determinar si no existen otros hechos, explicaciones y relaciones.

Luego de incorporar nuevos datos a la lista de elementos y eliminar los que considera carentes de importancia, el investigador realizará un profundo examen de los supuestos en que se basan los hechos, explicaciones y relaciones halladas.

1.3.6 *Formulación del problema*

Una vez hecha la descripción de las circunstancias en la cual aparece la dificultad que da origen al problema, viene la parte final, la elaboración o formulación del problema, la cual consiste en la estructuración de toda la investigación en su conjunto, de tal modo que cada una de sus piezas resulte parte de un todo y que ese todo forme un cuerpo lógico de investigación.

La primera etapa en la formulación de la investigación es reducir el problema a términos concretos y explícitos. A pesar de que la selección de un tema de investigación haya sido determinada por consideraciones ajenas a las científicas, la formulación del mismo en forma de problema de investigación es el primer peldaño a subir en la investigación científica; luego debe estar influenciado por las condiciones del procedimiento científico.

---

[1] Selltiz. *Métodos de investigación en las relaciones sociales,* pág. 47.

La primera fase de la formulación es el descubrimiento de un problema necesitado de solución. El asunto elegido para la investigación es frecuentemente de tal envergadura que no pueden ser investigados simultáneamente todos los aspectos del problema. La tarea debe reducirse de manera que pueda ser abarcada en un solo estudio o dividida en cierto número de subcuestiones que puedan ser llevadas a cabo en estudios separados.

Reduciendo el problema a términos que pueden ser abordados en un solo estudio se procede a las fases de la investigación.

En la elaboración y formulación del problema, la definición es el primer paso más importante. La definición hay que realizarla sobre cada uno de los elementos que se han identificado en el problema.

Definir un problema es declarar en forma clara y precisa los diversos elementos del problema, de tal manera que queden bien precisados al igual que sus relaciones mutuas. Es decir, debe contemplar tanto el problema como los elementos conectados con él. Al definir el problema hacemos posible que otros puedan entender lo que pretendemos o tratamos de conseguir con la investigación.

> Definir un problema significa especificarlo en detalle y con precisión. Cada cuestión y aspecto subordinado que deban responderse han de ser delimitados. Deben determinarse los límites de la investigación. Con frecuencia es necesario revisar estudios con objeto de determinar con exactitud lo que se ha de hacer. A veces es necesario formular el punto de vista o teoría educativa sobre la cual ha de basarse la investigación.[1]

Una vez definido el problema se hace necesario formularlo y redactarlo con el fin de contar a lo largo de la investigación con los elementos precisos y claramente detallados de los diversos aspectos de la definición. Al formular el problema se hace la presentación oracional del mismo, lo cual constituye una síntesis del problema.

El problema se formula con base en las necesidades descritas y su relación con los elementos que se han detectado; y tanto elementos como hipótesis tienen que ser compatibles entre sí en relación con la investigación.

Arias Galicia[2] nos dice: «cuando un problema está bien formulado se tiene ganada la mitad del camino hacia su solución». En la formulación del problema debe considerarse tanto el problema como todos los demás datos conectados con él. Para ello es necesario tener presente todos los elementos del mismo.

---

1 Whitney. *Elementos de investigación,* pág. 72.
2 Arias Galicia, Fernando. *Op. cit.,* págs. 50 y 51.

Se selecciona una serie de datos que estén íntimamente ligados al problema, basando la selección en un marco teórico, acorde con los demás datos. Si no existe un encadenamiento conceptual entre varios componentes, no será posible encontrar un significado a la investigación.

Siempre que se enuncia la formulación del problema debe hacerse en forma breve y debe incluir en forma nítida el punto del conflicto o problema en el que se va a centrar la atención y la relación con la situación de dificultad.

La formulación de un problema de investigación consiste en expresarlo con *términos claros y precisos.* Esta formulación debe presentar el objetivo fundamental de estudio en sus dimensiones exactas, mediante una exposición formalmente explícita, indicando por medio de ella qué información debe obtener el investigador para resolver el problema. Es preciso tener en cuenta que esta información surge del análisis previo del problema y, en consecuencia, debe contener los elementos que éste ha proporcionado, a saber:

- *Variables o aspectos principales que intervienen.*
- *Relaciones entre ellos.*
- *Qué argumentos (teorías) justifican esas relaciones.*

Además de los elementos anteriores se acostumbra, al enunciar un problema, agregar consideraciones sobre (a) *los antecedentes del estudio,* y (b) *la definición de los términos principales.*

El enunciado por medio del cual se plantea inicialmente un problema, puede expresarse de dos maneras: una reviste la forma de *una pregunta;* la otra consiste en *una exposición o descripción.* En ambos casos se debe indicar con claridad y de manera suficiente qué información básica requiere el investigador para resolver el problema. La forma interrogativa es más simple y directa que la forma descriptiva y se considera muy indicada cuando el problema no requiere de un amplio y complejo enunciado.

Ejemplos de enunciados de problemas:

Forma descriptiva:

Desconocimiento del grado de adaptación a la hospitalización de los niños que reciben instrucciones previas acerca del dolor, en comparación con aquellos que no reciben dichas instrucciones.

Forma interrogativa:

¿Los niños que reciben instrucciones previas acerca del dolor manifiestan una adaptación mayor a la hospitalización que aquellos que no las reciben?

Es preciso que la formulación de un problema contenga definiciones adecuadas de los conceptos. Dos razones principales para ello:

1ª Las definiciones claras y adecuadas contribuyen de modo preciso a aclarar el fenómeno bajo estudio.

2ª Esas definiciones facilitan la comunicación entre los científicos y evitan confusiones en lo que se quiere expresar.

De lo anteriormente expuesto podemos concluir, en términos de resumen, que una vez identificado y analizado el problema en sus componentes principales, debemos estar en condiciones de formularlo en forma de pregunta o en forma descriptiva, pero siempre teniendo en cuenta que el enunciado debe presentar el objetivo fundamental del estudio en forma explícita y en sus dimensiones exactas. A este fin contribuye decididamente la definición exacta de los términos.

1.3.7 *Características de los problemas científicos*

Los problemas científicos, a diferencia de otros no científicos, como lo serían aquellos prácticos o los de carácter moral, tienen ciertas particularidades que conviene resaltar.

Para que un problema pueda ser considerado científico debe reunir un conjunto de condiciones como éstas:

Ante todo, el problema debe ser soluble por procedimientos de investigación que la comunidad considere apropiados. Expresándolo en términos generales, deben ser planteados dentro de las normas vigentes del método científico y resueltos con las técnicas más conducentes. Se dice que un problema es soluble si *las hipótesis que podamos formular para resolverlo, tanto en principio como en la práctica, son comprobables o verificables.* Una hipótesis se considera comprobable si es posible determinar, por procedimientos aceptables, que puede ser falsa o verdadera con alguna probabilidad. Decimos «con alguna probabilidad» porque este conocimiento no es susceptible de comprobaciones absolutas según la opinión generalmente admitida. Además, debemos tener en cuenta la norma conocida con el nombre de *principio de intersubjetividad,* según la cual debe existir la posibilidad de que la verificación pueda ser efectuada por más de un investigador, ya que este conocimiento no es subjetivamente privado.

Si los problemas científicos deben tener como característica el ser solubles a través de hipótesis, podemos ahora preguntarnos ¿qué razones pueden conducir a considerar un problema como insoluble? Por lo menos tres razones pueden decirse:

– *El problema está planteado de manera vaga;*

– *Ciertos conceptos en el planteamiento del problema pueden estar mal definidos y ser ambiguos;*

– *El problema está claramente planteado y sus conceptos bien definidos, pero es imposible obtener los datos necesarios para solucionarlo.*

1.3.8 *Evaluación del problema*

Por valoración de un problema entendemos los *criterios que deben tenerse en cuenta para determinar si un problema de investigación propuesto admite solución.* En verdad, se trata de criterios generales, aplicables a toda suerte de problemas. Son los siguientes:

1° *No debe ser un problema* ***trivial,*** sino uno que contribuya efectivamente al conocimiento y/o a la aplicación práctica de sus resultados;

2° *Debe ser investigable, esto es, debe ser un problema para el cual sea factible encontrar solución por los procedimientos usuales de la investigación científica;*

3° *La investigación que conduzca a su solución debe ser razonable,* para lo cual debe satisfacer los siguientes requisitos:

– Se dispone de tiempo suficiente para realizarla:

– Se dispone de los sujetos (personas, animales, comunidades, situaciones en general) para realizar las observaciones necesarias.

– Hay recursos suficientes y apropiados. Entre ellos cabe mencionar oficinas, teléfonos, transporte, aparatos científicos, personal auxiliar y dinero suficiente para gastos diversos.

4° Al preparar la investigación deben tenerse en cuenta *exigencias éticas propias de cada organización profesional,* tales como no experimentar con seres humanos y respetar el derecho a la vida privada de las personas. Hoy en día las asociaciones científicas tienen códigos éticos propios que obligan a sus miembros.

Finalmente, cabe señalar que la persona o personas que investigan deben mostrar interés genuino, curiosidad y entusiasmo que les permitan entregarse a la investigación por interés al conocimiento en cuanto tal, y a su utilidad para el bienestar humano.

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN
AUTOEVALUACIÓN Nº 5

1. ¿Qué se afirma de una buena identificación en el problema?

   ____

2. ¿Cuál es la parte fundamental de una investigación y cuáles son sus partes básicas?

   a. ____

   b. ____

3. Explique en forma sintética qué se entiende por un problema de investigación.

   ____

   ____

   ____

4. ¿De dónde surgen los problemas de investigación? ¿Y a partir de qué situaciones los encuentra el investigador?

   a. ____

   b. ____

   c. ____

5. Señale los elementos fundamentales en el planteamiento de un problema.

   a. ____

   b. ____

   c. ____

6. Describa cada una de sus respuestas anteriores.

   a. ____

   b. ____

   c. ____

7. Enumere 4 características que deben tener los problemas científicos para ser considerados solubles.
   a. ______________________________
   b. ______________________________
   c. ______________________________
   d. ______________________________

8. Explique de manera breve qué se entiende por valoración de un problema: ______________________________
   ____
   ____

9. Enumere 4 criterios básicos que deben tenerse en cuenta para considerar factible la investigación de un problema científico.
   a. ______________________________
   b. ______________________________
   c. ______________________________
   d. ______________________________

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN Nº 5

1. Que allí está el germen de la solución.
2. a) El problema.
   b) Identificación / título / planteamiento.
3. Un problema de investigación existe cuando en nuestro conocimiento de la realidad percibimos algún vacío o alguna dificultad que nos demanda una respuesta.

Si su respuesta incluye las ideas básicas anteriores considérela correcta. Si no, conviene repasar la información pertinente.

4. De la realidad.
   a) Vacíos en el conocimiento.
   b) Resultados contradictorios.
   c) Explicación de un hecho.

5. a) Descripción del problema.
   b) Elementos del problema.
   c) Formulación del problema.

6. a) Ambientación de la realidad dentro de la cual surge el problema.
   b) Características de la situación problemática imprescindibles en el enunciado del problema.
   c) Presentación oracional que se hace a partir de la descripción e integración de los elementos del problema, la cual nos permite enunciar la dificultad a la cual buscamos alternativas de solución.

7. a) El problema debe ser soluble por medio de hipótesis comprobables. Para lo cual:
   b) No debe estar planteado de manera vaga.
   c) Los conceptos deben ser claramente definidos.
   d) Debe ser posible obtener datos para su solución.

8. Por valoración de un problema debe entenderse el conjunto de criterios que hay que tener en cuenta para determinar si el problema admite solución. (Considere correcta su respuesta si es parecida a la anterior).

9. a) El problema no debe ser trivial.
   b) Debe tener solución por procedimientos científicos aceptables.
   c) La investigación del problema debe poder ser realizable en el tiempo y con los recursos disponibles.
   d) La investigación no debe contravenir normas éticas establecidas.

Sus respuestas son correctas si se asemejan a las anteriores.

1.4 Objetivos de la investigación

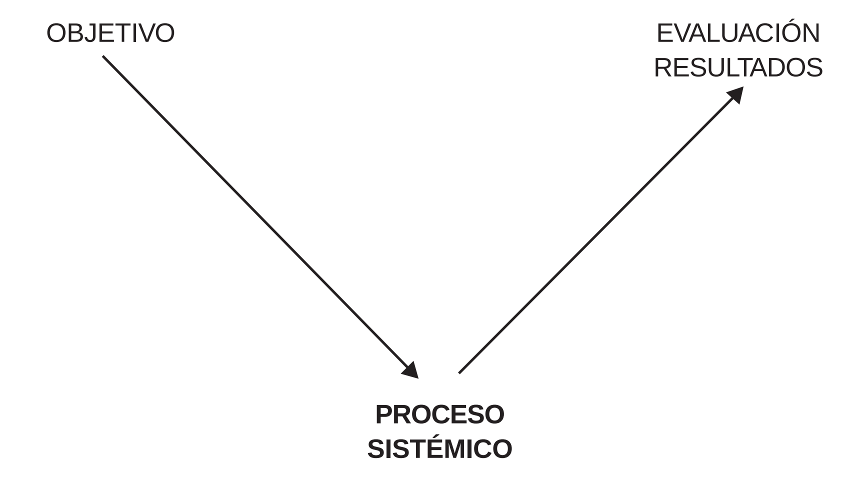
Cuando se ha seleccionado el tema de investigación y se ha formulado el problema, debe procederse a formular los objetivos de la investigación; que deben estar armonizados con los del investigador y los de la investigación.

El objetivo de la investigación es el enunciado claro y preciso de los propósitos por los cuales se lleva a cabo la investigación. El objetivo del investigador es llegar a tomar decisiones y a desarrollar una teoría que le permita generalizar y resolver en la misma forma problemas semejantes en el futuro. Todo trabajo de investigación es evaluado por el logro de los objetivos de la investigación. Los objetivos deben haber sido previamente formulados y seleccionados al comienzo de la investigación.

La evaluación de la investigación se realiza con base en los objetivos propuestos y puede ser sumativa, es decir, progresiva; esto lleva a clasificar los distintos niveles de resultados que se quieren lograr en le investigación. Si la investigación es planeada científicamente, debe tener validez en cada una de sus etapas, en razón de objetivos y el logro de éste en cada etapa es lo que permite pasar a la siguiente.

Al final de la investigación, los objetivos han de ser identificables con los resultados; es decir, toda la investigación deberá estar respondiendo a los objetivos propuestos.

Los objetivos son fundamentales en la investigación, ya que sin ellos es imposible decidir sobre los medios de realización de la misma.



A partir del planteamiento del problema se comienza a dar respuesta al objetivo propuesto. El objetivo de una investigación es lo que se ha de demostrar a partir de un problema o de la hipótesis propuesta, lo cual nos permite formular objetivos generales y específicos.

Selltiz[1] nos dice que el objetivo de la investigación es descubrir respuestas a determinados interrogantes a través de la aplicación de procedimientos científicos. Estos procedimientos han sido desarrollados con el objetivo de aumentar el grado de certeza de que la información reunida será de interés para el interrogante que se estudia y que, además, reúne las condiciones de realidad y objetividad.

1.4.1 *Objetivo general*

Consiste en enunciar lo que se desea conocer lo que se desea buscar y lo que se pretende realizar en la investigación; es decir, el enunciado claro y preciso de las metas que se persiguen en la investigación a realizar. Para el logro del objetivo general nos apoyamos en la formulación de objetivos específicos.

OBJETIVO GENERAL = RESULTADOS

Es conveniente tener en cuenta que detrás de cada objetivo general debe haber un problema, al cual se trata de presentar alternativas de solución a partir de su enunciado.

Este problema muchas veces se encuentra en forma tácita, en algunos casos se presenta de forma explícita, y es de corte similar al enunciado del objetivo general.

Un objetivo general puede enunciar varios resultados a lograr, lo importante es que su enunciado pueda ser diferenciado dentro del contexto total del enunciado del objetivo general.

Pueden también formularse varios objetivos generales presentando cada uno de ellos un resultado a lograr. Pero hay que tener la precaución de no olvidar el tratamiento de alguno de ellos, lo cual no ocurre cuando se involucran varios resultados en un enunciado de objetivo general.

Es importante tener en cuenta que para cada resultado hay que plantear una gama de objetivos específicos que aseguren su logro. El número de

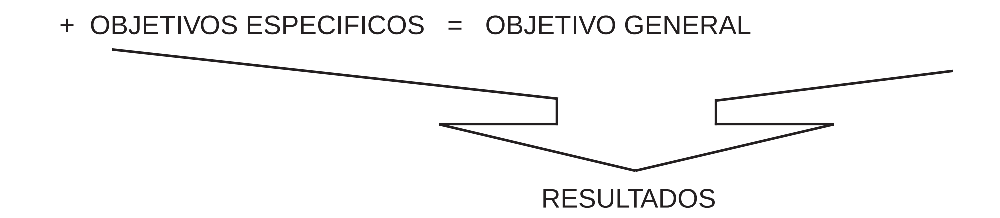
---

1 Selltiz. *Op. Cit.* , pág. 17.

objetivos, como el de resultados enunciados en cada objetivo general es de libertad del investigador de acuerdo a sus necesidades de investigación; sólo es necesario no olvidar el tratamiento de ninguno de ellos.

1.4.2 *Objetivos específicos*

Los objetivos generales dan origen a objetivos específicos que son los que identifican las acciones que el investigador va a realizar para ir logrando dichos objetivos. Los objetivos específicos se van realizando en cada una de las etapas de la investigación. Estos objetivos deben ser evaluados en cada paso para conocer los distintos niveles de resultados.



La suma de los objetivos específicos es igual al objetivo general y por tanto a los resultados esperados de la investigación.

Conviene anotar que son los objetivos específicos los que se investigan y no el objetivo general, ya que éste se logra como resultado.

El número de objetivos específicos depende de las acciones necesarias a realizar para el logro de un objetivo general, conviene no olvidar que para cada resultado enunciado en el objetivo general hay que establecer una gama de objetivos específicos que me permita su logro. Mas que el número de ellos, interesa interrogarnos si con esos enunciados de actividades puedo obtener el logro enunciado y así con cada uno de los resultados formulados en el objetivo general.

1.4.3 *Objetivos metodológicos*

Existen, además, objetivos metodológicos los cuales nos ayudan a lograr los objetivos propuestos, el objetivo metodológico nos ayuda en el logro operacional de la investigación, indicando las estrategias de cómo lograr los objetivos específicos.

Este objetivo es necesario tenerlo en cuenta en el proceso investigativo de los objetivos específicos; pero no se acostumbra a realizar un enunciado

formal de los mismos ya que en el manejo metodológico del proceso, luego del marco teórico se indicará la estructura metodológica de la investigación.

1.4.4 *Cómo formular objetivos*

Un objetivo bien formulado es aquel que logra comunicar lo que intenta realizar el investigador; es decir, lo que pretende hacer y obtener como resultado. El mejor enunciado de un objetivo excluye el mayor número de interpretaciones posibles del propósito a lograr.

De acuerdo a la complejidad de la investigación se determinará el número de objetivos generados y sus correspondientes logros. Cuando la investigación se realiza por etapas no se deben englobar todos los objetivos de la investigación en un solo enunciado, pues conviene en este caso enunciar un objetivo general para cada etapa; en el caso contrario (no por etapas), es recomendable un solo enunciado general que contemple varios resultados.

Para una buena formulación de objetivos conviene redactar todos los posibles enunciados que se tengan en mente, lo cual nos ayuda a pulir el o los objetivos hasta lograr el enunciado que responda a nuestro propósito.

El enunciado de un objetivo consta de un conjunto de palabras, las cuales permiten varias combinaciones y hacen posible el logro de la expresión de un propósito determinado. En la combinación de palabras o símbolos es necesario tener cuidado, pues se puede correr el riesgo de indicar con palabras una cosa diferente a lo que queremos expresar. Por tal razón, el enunciado oracional del objetivo debe responder a lo que el investigador tiene en mente como fin de la investigación.

Es necesario insistir en que lo que se busca con un objetivo es la comunicación exacta de lo que se tiene en mente, por ello, el mejor enunciado es aquel que excluye el mayor número de interpretaciones posibles. En la redacción de objetivos se requiere tomar en consideración que hay palabras o símbolos con muchas interpretaciones e igualmente los hay que admiten pocas interpretaciones; por ello, se debe seleccionar la palabra o el verbo que más convenga a su sentido de exactitud respecto a lo que se piensa. Otra característica importante en la declaración de un objetivo es que éste debe identificar el tipo de resultados concretos que se pretende lograr. Además los objetivos deben señalar acciones relacionadas con las observaciones y descripciones de situaciones que el investigador esté en capacidad de realizar y que no se salgan de sus posibilidades reales.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN
AUTOEVALUACIÓN Nº 6

1. ¿Qué relación existe entre los objetivos de la investigación y la evaluación de la investigación?

   ____

   ____

2. ¿Por qué los objetivos específicos son los que determinan el proceso de investigación?

   ____

   ____

   ____

   ____

3. ¿Con qué podemos identificar los objetivos de la investigación?

   ____

   ____

4. ¿Qué función cumple el objetivo general?

   ____

   ____

5. ¿Qué función cumplen los objetivos específicos?

   ____

   ____

6. ¿Qué función cumplen los objetivos metodológicos?

   ____

   ____

7. ¿Cuándo el objetivo está bien enunciado?

   ____

   ____

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN Nº 6

1. Que toda investigación será evaluada en razón de sus objetivos.
2. Porque nos indican las acciones o actividades que permiten desarrollar el proceso investigativo para lograr el resultado enunciado por el objetivo general.
3. Con los resultados.
4. Enunciar las metas o el propósito general que persigue el investigador con su trabajo.

   Enunciar el resultado esperado.
5. Indicar las acciones o actividades a realizar para el logro del objetivo general.
6. Indicar las estrategias para el logro de los objetivos específicos.
7. Cuando logra comunicar los resultados que la actividad del investigador va a producir o tiene en mente lograr.

1.5 El marco teórico

Una vez formulado con precisión el problema a investigar y especificados cuáles serán los objetivos y los resultados que se esperan de la investigación, debe plantearse cuál *será el camino* que se va a seguir.

Conocidas las distintas circunstancias que rodean un problema, así como sus elementos constitutivos y la forma en la cual se interrelacionan, al investigador se le presentan diversas alternativas, dentro de las cuales es posible encontrarle una explicación. Ésta debe darla el investigador, para lo cual se vale de información (llámese bibliografía, documentación, revisión de la literatura, antecedentes, etc.).

La explicación debe estar fundamentada a partir de la descripción que se ha hecho del problema; responde a cada uno de los hechos relacionados a partir de los cuales se formuló el problema objeto de estudio.

Esta explicación se estructura a partir de la consulta en fuentes documentales, consultas con expertos y a partir de información tomada de bases

de datos, la cual debe ser interiorizada por el investigador y a partir de un proceso serio de reflexión, realizar su constructo teórico que explica el problema.

Este constructo se caracteriza por relacionar los conceptos con los cuales se elabora la teoría con la cual se va a explicar la realidad del problema.

A partir de lo anterior se construyen alternativas que permiten se explique el problema.

Seleccionar dentro de esas diversas alternativas posibles, una que se considere como la más adecuada, es precisamente uno de los pasos más importantes y decisivos en la elaboración de un proyecto. De esta decisión va a depender toda suerte del proyecto: la forma de trabajo; la adquisición de la información; los análisis que se practiquen y por consiguiente el tipo de resultados que se obtengan ; su importancia, validez y nivel de generación.

Es evidente que siendo esta opción tan importante y decisiva, el investigador quiera fundamentarse en sólidos argumentos, antes de seleccionar la mejor opción posible. La más valiosa herramienta de trabajo en este sentido es una *profunda y exhausta revisión del conocimiento disponible.*

Esta revisión del conocimiento o manejo de la información, base de elaboración del constructo, es de vital importancia, pues el tipo de información que se maneja determina el tipo de diseño a estructurar y por tanto define el enfoque de investigación, el cual podría ser ex post facto, exploratoria, cualitativa, cuantitativa, correlacional, etc.

Comúnmente se cree que si la teoría de la investigación emplea cifras o mediciones numéricas, tiene gran exactitud y rigor científico; o se considera que con sólo emplear una técnica estadística, por ejemplo una regresión simple o un análisis factorial, quedó totalmente realizado el análisis. Nada más erróneo. El *rigor científico* se manifiesta en la coherencia lógica de todo el proceso de la investigación, en el empleo de procedimientos y técnicas adecuadas al diseño metodológico, así como el permanente control de las diferentes fuentes de error. Y una fuente de error sistemático, es decir, aquel que crece como una bola de nieve en descenso, a medida que nos basamos en datos anteriores, puede ser el empleo inadecuado de un instrumento estadístico de análisis, o de una medición defectuosa.

De otra parte, hemos de enfatizar algo que hemos venido repitiendo de diversas formas: la estadística es un instrumento, una herramienta de análisis, pero *no es el análisis mismo*, ni mucho menos lo reemplaza. Tarea del investigador es el *interpretar*, sobre sólidas bases teóricas y conceptuales, los resultados obtenidos a través de las técnicas estadísticas empleadas.

En la investigación cualitativa, el análisis de datos o de información no cuenta con procedimientos estandarizados para cumplir con las diversas tareas que dicho proceso implica. Sin embargo los expertos recomiendan contrastar la información con los marcos conceptuales para interpretar la información como explicación o como búsqueda de significados.

Por el contrario en investigación de tipo cuantitativo, cuando se trata de validar empíricamente una hipótesis o de hacer una estimación, el método estadístico es fundamental, tanto para la construcción y aplicación de procedimientos pertinentes, como para la evaluación de la confiabilidad y validez de las pruebas realizadas y resultados obtenidos. (Es decir, el método estadístico es un soporte sólido y básico del método científico).

El problema está en que hay investigadores que mezclan procedimientos y tipos de investigación indiscriminadamente. Hay quienes piensan que si no se aplican métodos estadísticos la investigación no tiene validez, lo cual es un error.

Una vez más, vemos cómo el diseño metodológico de la investigación, y en particular, la estrategia teórica utilizada, guía todo el proceso investigativo. En una investigación nunca partimos <<en blanco>>, sino que partimos de una *base teórica y conceptual determinada*. Ella guía todo el proceso, y con base en ella llegamos nuevamente al objetivo de toda investigación: generar un ***conocimiento válido y generalizable***. Así como partimos generalmente de una teoría, nos enfrentamos a la *posibilidad* de *construir teoría* a un nuevo nivel.

Si el objetivo de la investigación científica es producir un nuevo conocimiento válido y generalizable, ha de presentarse especial atención a estos elementos. En el control y el cuidado que se tengan en la generalización de los resultados obtenidos, reside precisamente uno de los principales méritos de la investigación. Existen diferentes niveles de generalización; por tanto, el investigador debe conocer exactamente en qué nivel está ubicado para poder hacer afirmaciones exactas.

De todo lo anterior, en razón de la explicación teórica y el problema formulado y las particularidades del enfoque investigativo, se construye el referente conceptual, el cual, por ser la investigación un proceso dinámico siempre se estará revitalizando, pues la construcción teórica es una tarea permanente del proceso investigativo.

1.5.1 *Funciones del marco teórico*

El marco teórico nos amplía la descripción del problema. Integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas.

Es la teoría del problema; por lo tanto, conviene relacionar el marco teórico con el problema y no con la problemática de donde éste surge. No puede haber un marco teórico que no tenga relación con el problema.

Toda ciencia está estructurada por dos elementos básicos: la teoría y el método de trabajo. Toda investigación requiere un conocimiento presente de la teoría que explica el área de fenómenos de estudio.[1]

Si se define teoría como «conjunto de proposiciones lógicamente articuladas que tiene como fin la explicación y predicción de las conductas de un área determinada de fenómenos»[2], se puede deducir que el marco teórico es el marco de referencia del problema. Allí se estructura un sistema conceptual integrado por hechos e hipótesis que deben ser compatibles entre sí en relación con la investigación.

La unión de los hechos y las teorías contribuyen, en una medida considerable, al progreso de la ciencia. El hombre se ha valido de la imaginación y el intelecto para estructurar armazones teóricas que, apoyadas en hechos, comprueban o explican los fenómenos que se producen. Es un proceso cuyas partes van interrelacionadas: los hechos aislados carecen de toda utilidad, pero sin los hechos no es posible concebir ni confirmar las teorías.[3]

En la ciencia, el hombre deposita su confianza; «no en los hechos como tales sino en la interrelación de muchas mentes que observan hechos similares, los analizan sobre la base de estructuras conceptuales diferentes, verifican las interpretaciones divergentes mediante observaciones adicionales y buscan explicar las posibles diferencias finales».[4]

Siendo el marco teórico el respaldo que se pone al problema, puede cuestionarlo o conducir a una reformulación e incluso a un cambio. Como quiera que sea, la investigación tiene relación con la delimitación del problema.

El marco teórico nos ayuda a precisar y a organizar los elementos contenidos en la descripción del problema, de tal forma que puedan ser manejados y convertidos en acciones concretas.

---

1 Pardinas. *Metodología y técnicas de la investigación en ciencias sociales,* pág. 39.
2 *Ibid.,* pág. 39.
3 Bunge, Mario. *La investigación científica, su estrategia y su filosofía,* pág. 486.
4 Van Dalen y Meyer. *Manual de técnicas de investigación educacional,* pág. 83.

Las funciones del marco teórico son:

- *Delimitar el área de la investigación:* es decir, seleccionar hechos conectados entre sí, mediante una teoría que dé respuesta al problema formulado.
- *Sugerir guías de investigación:* En la elaboración del marco teórico pueden verse nuevas alternativas de enfoque para tratar el problema; puede cuestionar el problema. El marco teórico como guía de investigación, tiene relación con la delimitación del problema.
- *Compendiar conocimientos existentes en el área que se va a investigar:* Sirve de corriente principal en la cual va a aparecer la confirmación de las investigaciones.
- *Expresar proposiciones teóricas generales,* postulados, marcos de referencia, los que van a servir como base para formular hipótesis, operacionalizar variables y procedimientos a seguir.

1.5.2 *Antecedentes del problema*

Todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado, constituye los antecedentes del problema. Establecer los antecedentes del problema, de ninguna manera es hacer un recuento histórico del problema, o presentar fuentes bibliográficas que se van a utilizar, o los datos recolectados que no sabemos en dónde ubicar, o la descripción de las causas del problema, a no ser que la investigación sea causal.

En los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado, con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación. El antecedente puede indicar conclusiones existentes en torno al problema planteado.

En la presentación de antecedentes se busca aprovechar las teorías existentes sobre el problema con el fin de estructurar el marco metodológico. Debe estar en función del problema y ser un medio seguro para lograr los objetivos del mismo.

Antecedentes que no hayan sido trabajados mediante algún tipo de relación con el problema, son sobrantes. Consultando antecedentes libramos el riesgo de investigar lo que ya está hecho.

Hablando del acopio de antecedentes, Arias Galicia[1] nos refiere:

---

1 Arias Galicia, Fernando. *Introducción a la técnica de investigación en ciencias de la administración y del comportamiento,* pág. 47.

Un dato aislado frecuentemente es infructuoso. Una vez detectado el problema a investigar es necesario revisar los escritos sobre el tema, o sobre otros muy ligados a él, lo cual puede ampliar el panorama o afirmar las dudas respecto a los antecedentes. Después de consultarlos es conveniente hacer un resumen de los datos recolectados a fin de tenerlos al alcance cuando sea necesario. Si no se resumen se corre el riesgo de olvidar lo aportado por cada autor; si no se consulta la obra de otros investigadores se corre el riesgo de repetir investigaciones o buscar soluciones ya encontradas.

1.5.3 *Definición de términos básicos*

Todo investigador debe hacer uso de conceptos para poder organizar sus datos y percibir las relaciones que hay entre ellos. Un concepto es una abstracción obtenida de la realidad y, por tanto, su finalidad es simplificar resumiendo una serie de observaciones que se pueden clasificar bajo un mismo nombre.

Algunos conceptos están estrechamente ligados a objetos y a los hechos que representan; por eso cuando se definen se busca asegurar que las personas que lleguen a una investigación determinada conozcan perfectamente el significado con el cual se van a utilizar los términos o conceptos a través de toda la investigación.

El problema que nos lleva a la definición de conceptos es el de que muchos de los términos que se utilizan en las ciencias humanas son tomados del lenguaje vulgar y, generalmente, el investigador los utiliza en otro sentido.

Los conceptos deben ser definidos mediante el significado general que se intenta dar al término y a las operaciones por las cuales serán representadas en el estudio.

La definición conceptual es necesaria para unir el estudio a la teoría y las definiciones operacionales son esenciales para poder llevar a cabo cualquier investigación, ya que los datos deben ser recogidos en términos de hechos observables.

1.5.4 *Definición operacional*

En relación con la definición operacional McGuigan anota.[1]

Una definición operacional es, esencialmente, aquella que indica que un cierto fenómeno existe, y lo hace especificando de manera precisa y, preferi-

---

[1] McGuigan. *Psicología experimental,* pág. 42.

blemente, en qué unidades puede ser medido dicho fenómeno. Esto es, una definición operacional de un concepto, consiste en un enunciado de las operaciones necesarias para producir un fenómeno. Una vez que el método de registro y de medición de un fenómeno se ha especificado, se dice que ese fenómeno ha sido definido operacionalmente.

Por tanto, cuando se define operacionalmente un término, se pretende señalar los indicadores que van a servir para la realización del fenómeno que nos ocupa, de ahí que en lo posible se deban utilizar términos con posibilidad de medición.

1.5.5 *Reglas para definir*

Arias Galicia indica al respecto.[1]

> "...la función de la definición consiste en presentar los rasgos principales de la estructura de un concepto para hacerlo más preciso, delimitándolo de otros conceptos, a fin de hacer posible una exploración sistemática del objetivo que representa. Para ello es necesario tener en cuenta las siguientes reglas:
>
> - *Dar la esencia.* La definición debe dar la esencia de lo que se intenta definir, es decir, su naturaleza, sus notas características, sus límites.
> - *Evitar tautologías.* No debe directa e indirectamente contener el objetivo. Ejemplo: la economía es la ciencia que estudia los fenómenos económicos.
> - *Debe ser afirmativa.* Toda definición debe expresarse siempre en términos afirmativos, nunca en términos negativos.
> - *Empleo de lenguaje claro.* Debe expresarse en palabras claras y asequibles, no debe contener metáforas o figuras literarias".

---

1 Arias Galicia. *Op. cit.,* pág. 55.

EL MARCO TEÓRICO - AUTOEVALUACIÓN Nº 7

1. ¿En qué consiste el marco teórico?

____

____

____

2. ¿Cuál es la característica de un constructo teórico?

____

____

____

3. ¿De qué otra forma describirías el marco teórico?
   a. ____
   ____
   b. ____
   ____
   c. ____
   ____

4. ¿Cuáles son las funciones del marco teórico?
   a. ____
   b. ____
   c. ____
   d. ____

5. ¿Qué constituye los antecedentes del problema?

____

____

6. ¿En qué consiste una definición operacional?

____

____

7. ¿Cuáles son las reglas para definir?
   a. ____
   b. ____
   c. ____
   d. ____

CLAVE DE ESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN Nº 7

1. En diseñar la estrategia teórica utilizada como guía del proceso investigativo a seguir.

2. Nos define la estructura de los conceptos con los cuales se elabora la teoría con la cual se va a explicar la realidad del problema.

3. a) Nos amplía la descripción del problema integrando la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas.
   b) Es la teoría del problema.
   c) Respaldo que se da a un problema.

4. a) Delimitar el área de la investigación.
   b) Seguir guías de investigación.
   c) Compendiar conocimientos existentes en el área que se investiga.
   d) Expresar proposiciones teóricas generales

5. Todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar o interpretar el problema.

6. En indicar en forma precisa en qué unidades puede ser medido un fenómeno.

7. a) Dar la esencia.
   b) Evitar tautologías.
   c) Debe ser afirmativa.
   d) Emplear lenguaje claro.

1.6 Las hipótesis

La hipótesis puede surgir como una tentativa del investigador para solucionar el problema que investiga. Como lo han expresado M. Cohen y E. Nagel,[1] «no es posible avanzar un solo paso en una investigación si no se comienza por *sugerir* una explicación o solución de la dificultad que la originó. Tales explicaciones tentativas no son sugeridas por elementos del objeto de estudio y nuestro conocimiento anterior. Cuando se las formula en términos de proposiciones (o enunciados) reciben el nombre de *hipótesis».* Podemos precisar aún más esta idea acogiendo la definición de hipótesis de H. Blalock[2], quien la define como un enunciado *acerca de un acontecimiento futuro, o de un acontecimiento cuyo resultado se desconoce en el momento de la predicción, formulada de modo que pueda descartarse.*

La hipótesis es el eslabón entre la teoría y la investigación, que nos lleva al descubrimiento de nuevos hechos. Por tal, sugiere explicación a ciertos hechos y orienta la investigación a otros.

La hipótesis puede ser desarrollada desde distintos puntos de vista, puede estar basada en una conjetura, en el resultado de otros estudios, en la posibilidad de una relación semejante entre dos variables representadas en un estudio, o puede estar basada en una teoría mediante la cual una suposición de proceso nos lleva a la pretensión de que si se dan ciertas condiciones se pueden obtener ciertos resultados, es decir, la relación causa-efecto.

Una hipótesis sirve de guía para la obtención de datos en función del interrogante presentado en el problema, o también para indicar la forma como deben ser organizados según el tipo de estudio.

La hipótesis es una proposición que nos permite establecer relaciones entre hechos. Su valor reside en la capacidad para establecer unas relaciones entre los hechos y explicar por qué se producen.

La hipótesis es una proposición para responder tentativamente a un problema; indica por lo tanto qué estamos buscando, va siempre hacia adelante; es una proposición que puede ser puesta a prueba para determinar su validez.

Al tratar las hipótesis, Grasseau[3] expresa:

> La hipótesis es la suposición de una verdad que aún no se ha establecido, es decir, una conjetura que se hace sobre la realidad que aún no se conoce y que se ha formulado precisamente con el objeto de llegar a conocerla.

---

1 Cohen y Nagel. *Introducción a la lógica del método científico,* pág. 36.
2 Blolock. *Estadística social,* pág. 81.
3 Grasseau. *Teoría y ciencia,* pág. 103.

Según Arias Galicia[1] es una proposición respecto a algunos elementos empíricos y otros conceptuales y sus relaciones mutuas, que emerge más allá de los hechos y las experiencias conocidas, con el propósito de llegar a una mayor comprensión de los mismos.

El sentido lógico de la palabra es supuesto, preciso o punto de partida de una argumentación. En este sentido lógico de la palabra, son hipótesis todos los supuestos iniciales de una teoría formal o factual; se distingue de las demás hipótesis de una teoría llamándolas hipótesis fundamentales o básicas. El procedimiento que consiste en desarrollar una teoría empezando por formular sus puntos de partida o hipótesis básicas y deduciendo luego sus consecuencias con la ayuda de las subyacentes teorías formales se llama método hipotético-deductivo.[1]

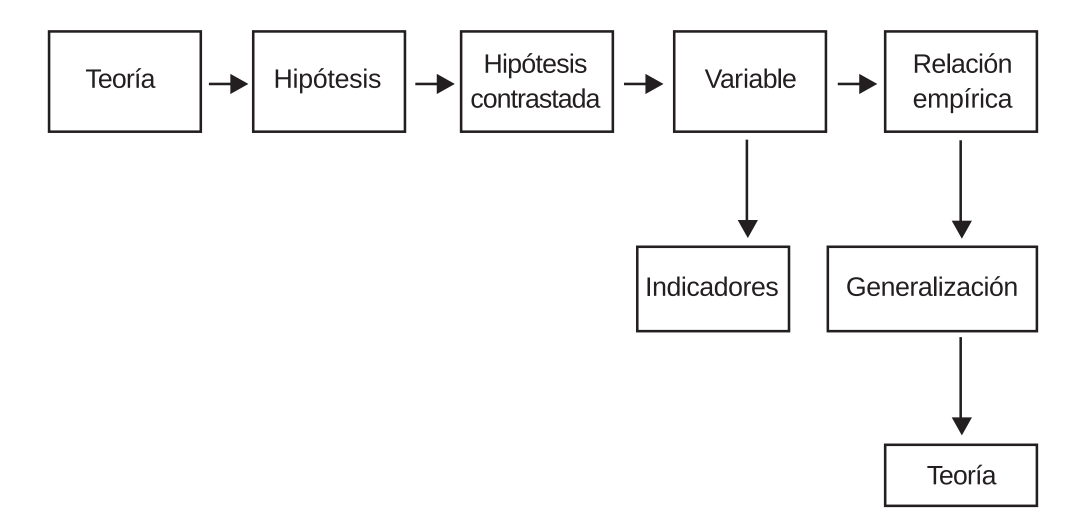
Al formular hipótesis se imaginan nuevas posibilidades, partiendo de hechos conocidos. Una hipótesis es una anticipación en el sentido de que propone ciertos hechos o relaciones que pueden existir, pero que todavía no conocemos y que no hemos comprobado que existan.

Es necesario confirmar nuestra hipótesis con datos objetivos, lo cual constituye, precisamente, la meta de cualquier investigación, de manera que a través de los resultados de la misma puedan conformarse, modificarse o rechazarse.

A partir de la teoría de entrada o sobre la cual se han formulado las hipótesis y hasta llegar a la teoría final o nuevo conocimiento producto de la investigación, encontramos todo el proceso investigativo en su rigor metodológico.

---

1 Arias Galicia. *Introducción a las técnicas de la investigación en psicología,* pág. 49.
2 Bunge, Mario. *La investigación científica,* págs. 248 y ss.



1.6.1 *Clases de enunciados*

Al haber definido la hipótesis como un enunciado o supuesto, resulta provechoso considerar brevemente qué se entiende por *enunciado.* Este último designa el sentido o significado de una oración declaratoria. Las siguientes oraciones son declaratorias:

– La edad media de los estudiantes de medicina de la universidad X es de 26 años.

– Los estudiantes de medicina de la universidad X tienen una edad media de 26 años.

Las dos oraciones anteriores son ligeramente diferentes en cuanto están compuestas por diferentes palabras, ordenadas de modo diferente. No obstante, las dos oraciones significan lo mismo, tienen idéntico sentido, por lo cual podemos afirmar que se trata del mismo enunciado.

Las oraciones declarativas o enunciados declaratorios se diferencian de las preguntas, las órdenes y las exclamaciones. Una pregunta puede responderse, una orden impartida y una exclamación proferirse, en sí mismas, ellas no pueden ser verdaderas ni falsas. En cambio, los enunciados sí pueden ser verdaderos o falsos. Así, el enunciado la *edad media de los estudiantes de medicina de la universidad X es de 26 años,* si tal fuera el caso; sería falso si la edad media fuera otra.

El supuesto que presenta la hipótesis, se expresa como lo hemos dicho, por medio de enunciados. Si ellos son verdaderos pasan a formar parte de un cuerpo de conocimientos científicos; si son falsos se los descarta. Por esta

razón interesa conocer cómo se puede establecer la verdad o falsedad de los enunciados declarativos. Existen dos clases de procedimientos:

a. Procedimientos lógicos.

b. Procedimientos empíricos.

Observemos el enunciado «ningún soltero es casado». No necesitamos recurrir a experiencia alguna para saber que este enunciado es verdadero, pues basta atenernos al significado de las palabras. En consecuencia, decimos que este enunciado es *lógicamente verdadero.* Los enunciados de este tipo se denominan *analíticos.*

Ahora observamos este otro: «la edad media de los estudiantes de medicina de la universidad X es de 26 años.» Aquí no nos sirve atenernos únicamente al significado de las palabras que expresan el enunciado para conocer la verdad o falsedad del mismo. Tenemos, necesariamente, que probar por medio de la observación el hecho expresado. En consecuencia, decimos que este enunciado puede ser verdadero o falso de hecho. Los enunciados de esta clase se denominan sintéticos, y por medio de ellos se expresa el conocimiento científico.

1.6.2 *Importancia de la hipótesis*

La importancia de la hipótesis se deriva del nexo entre la teoría y la realidad empírica, entre el sistema formalizado y la investigación. Son instrumentos de trabajo de la teoría y de la investigación en cuanto introducen coordinación en el análisis y orientan la elección de los datos; en este aspecto puede afirmarse que la hipótesis contribuye al desarrollo de la ciencia; asimismo la labor de investigación.

La hipótesis sirve para orientar y delimitar una investigación, dándole una dirección definitiva a la búsqueda de la solución de un problema.

La claridad de la definición de los términos de la hipótesis es una condición importante para el desarrollo de la investigación. Si los términos de la hipótesis carecen de operacionalidad, fidedignidad y validez, el investigador irá a tientas y nunca sabrá cuál es el objetivo del trabajo que está desarrollando.

Frecuentemente, las hipótesis deben ser modificadas de acuerdo a los resultados de las investigaciones, mediante un proceso selectivo con el fin de conseguir la conexión objetiva entre la hipótesis y los datos resultantes de la investigación. Se puede decir que las hipótesis dirigen la investigación y entre ambas forman un cedazo que tiende a lograr la distinción entre los principios explicativos de un fenómeno y la imaginación anticipatoria respecto a la explicación de los mismos.

Uno de los propósitos cumplidos por las hipótesis es servir de ideas directrices de la investigación. Por tanto, cuando se emplean para diseñarla se denominan frecuentemente *hipótesis de trabajo,* ya que el investigador puede formular diversas hipótesis para ser sometidas a prueba. Como no podrá hacerlo al mismo tiempo con todas sino ir paulatinamente, la hipótesis elegida en cada ocasión para servir de base a la pesquisa constituirá la hipótesis rectora, es decir, la hipótesis de trabajo.

1.6.3 *Requisitos de las hipótesis*[1]

Pueden formularse hipótesis a diestra y siniestra, siempre y cuando sirvan de cimiento a la investigación; de lo contrario se corre el peligro de que la investigación se derrumbe.

Por tal razón las hipótesis deben:

- Establecer las variables a estudiar, es decir, especificarlas, fijarles límites.
- Establecer relaciones entre variables, es decir, las hipótesis deben ser especificadas de tal manera que sirvan de base a interferencias que nos ayuden a decidir si explican o no los fenómenos observados. Se requiere que las hipótesis establezcan relaciones cuantitativas entre variables.
- Mantener la consistencia entre hechos e hipótesis, ya que éstos se cimientan, al menos en parte, sobre hechos ya conocidos en el campo de estudio. Por tanto, las hipótesis no deben establecer implicaciones contradictorias o *inconscientes* con lo ya verificado en forma objetiva. Debe establecerse un todo armónico entre hipótesis y hechos.

Necesitan un número mínimo de supuestos *ad hoc.* Las hipótesis deben ser formuladas de la manera más sencilla posible, tanto en el lenguaje que se utilice como en la sencillez del sistema dentro del cual quede engarzado. Las hipótesis deben ser consistentes con el cuerpo de conocimientos, de manera que no necesitamos restringir las estructuras teóricas.

1.6.4 *Papel de las hipótesis*

Las hipótesis tienen una función claramente orientadora del proceso de investigación, pues nos indican el camino que hemos decidido seguir en la solución del problema. Cuando formulamos hipótesis suponemos que la realidad, sea física, biológica o social, es asombrosamente compleja. Presenta los variados y múltiples aspectos a la investigación, todos los cuales no son

---

[1] Arias Galicia. *Op. cit.,* págs. 60 y ss.

igualmente importantes para la solución de un problema y algunos ni siquiera tienen relación con el problema que nos propondremos solucionar. En medio de esta compleja diversidad, las hipótesis nos indican qué debemos tener en cuenta y, como residuo, qué debemos omitir, con el fin de concentrarnos en la observación y el registro cuidadoso de los aspectos que son pertinentes. Así, si quisiéramos explicarnos por qué unas familias tienen mayor número de hijos que otras, sería irrelevante preguntarles por la estatura de los padres, o el color de los ojos de la madre, o la marca del calzado que prefieren. Más bien se pregunta por la educación de los padres, clase social a que pertenecen, creencias religiosas y cosas por el estilo. Así la hipótesis nos especifica qué hechos observar y qué relación establecer entre ellos.

Podemos resumir el papel de la hipótesis en la investigación señalando las funciones que cumple:

Ghisell y Brow, citados por Arias Galicia[1], indican que las hipótesis cumplen las siguientes funciones:

- *De explicación inicial.* Los elementos de un problema pueden parecer oscuros o inconexos; por tanto, a través de la formulación de hipótesis podrán completarse los datos, detectando los posibles significados y relaciones de ellos, e introduciendo un orden entre los fenómenos.
- *De estímulo para investigación.* Las hipótesis concretan y resumen los problemas encontrados, sirviendo de impulso para la consecución del proceso inquisidor.
- *De fuente de metodología.* Es muy frecuente que las hipótesis se enuncien como oraciones condicionales; esta formulación nos lleva a un análisis de las variables a considerar y, como consecuencia, a los métodos necesarios para controlarlas y cuantificarlas.
- *De criterios para valorar las técnicas de la investigación.* Con frecuencia las hipótesis establecen en su enunciado algún conjunto de condiciones que hacen posible un juicio crítico sobre los procedimientos técnicos, experimentales y estadísticos seguidos para satisfacer las condiciones especificadas.
- *De principios organizadores.* Las hipótesis constituyen principios organiza- dores alrededor de los cuales pueden formarse mallas de relaciones entre los hechos conocidos, pertinentes al problema, y otros no tan directamente conectados. Pueden erigirse en auxiliares valiosos para determinar los pesos relativos de cada uno de los componentes del problema.

---

[1] Arias Galicia. *Op cit.,* pág. 54.

Se buscan relaciones entre los hechos y sus implicaciones teóricas, pudiendo así determinar soluciones del problema a fin de someterlas a la confirmación mediante la investigación.

- *Nos orientan en la búsqueda de algún orden o regularidad en los hechos que observamos.*
- *Nos ayudan a seleccionar algunos hechos como significativos y a destacar otros que suponemos carentes de significación para la investigación.*
- *Nos ofrecen la solución o explicación al problema de investigación.*

1.6.5 *Dificultades para la formulación de hipótesis*

Las principales dificultades con las cuales tropieza un investigador al formular hipótesis, según Abouhamad[1], son tres:

- Falta de conocimiento o ausencia de claridad en el marco teórico.
- Falta de aptitud para la utilización lógica del marco teórico.
- Desconocimiento de las técnicas adecuadas de investigación para redactar hipótesis en debida forma.

1.6.6 *Hipótesis descriptivas y explicativas*

Ya hemos indicado que podemos formular problemas de investigación de dos clases: uno de naturaleza *descriptiva,* que consiste en describir una situación en sus dimensiones o componentes y establecer posibles pautas de asociación entre esas dimensiones; otro de naturaleza *explicativa, que* consiste en lo esencial, en someter a comprobación posibles explicaciones de un hecho observado, con el propósito de establecer con alguna seguridad si estas explicaciones son respaldadas por nuestros experimentos. En todos estos casos estamos interesados en registrar la posible ocurrencia de tales acontecimientos y con qué frecuencia ocurren, sin preocuparnos, de momento, por establecer las causas o razones por las que ocurren; para tales situaciones formularemos *hipótesis descriptivas* de la siguiente forma:

a) Entre el 25 y el 30 por ciento de los estudiantes de tal colegio son fumadores habituales de cigarrillos.
b) Los estudiantes que están motivados políticamente mostrarán más interés por la historia que por las matemáticas.
c) El interés por las audiciones radiales deportivas disminuyen con la edad de la persona.

---

1 Abouhamad. *Apuntes de investigación en ciencias sociales,* pág. 79.

Por otra parte, en situaciones en las que estamos interesados no en la simple descripción sino en la *explicación* de determinados acontecimientos, centramos nuestro interés en el por qué de tales hechos. Así, podemos predecir por medio de la hipótesis explicativa que tal o tales hechos ocurrirán (o han ocurrido) en virtud de tal o tales otros. En tales situaciones formulamos *hipótesis explicativas o causales,* que no son otra cosa que teorías o suposiciones que nos ayudan a comprender la realidad.

1.6.7 *Tipos de hipótesis*[1]

Difícil es presentar una clasificación universal de las hipótesis, pues los tratadistas las clasifican según puntos de vista muy diversos. La siguiente clasificación presenta un primer grupo de dos formulaciones diferentes, un segundo grupo clasificado por su objeto y extensión, y un tercer grupo de hipótesis sueltas o de diversa denominación. (Ver página siguiente).

1.6.8 *Cualidades de una hipótesis bien formulada*[2]

Generalidad y especificidad

Son éstas dos cualidades que deben complementarse en equilibrio prudente, que se denomina nivel óptimo de generalización. La hipótesis debe ser general en cuanto trasciende la explicación conceptual de lo singular. Para que sea específica debe permitir el desmenuzamiento de las operaciones y predicciones.

Referencia empírica, comprobabilidad y refutabilidad

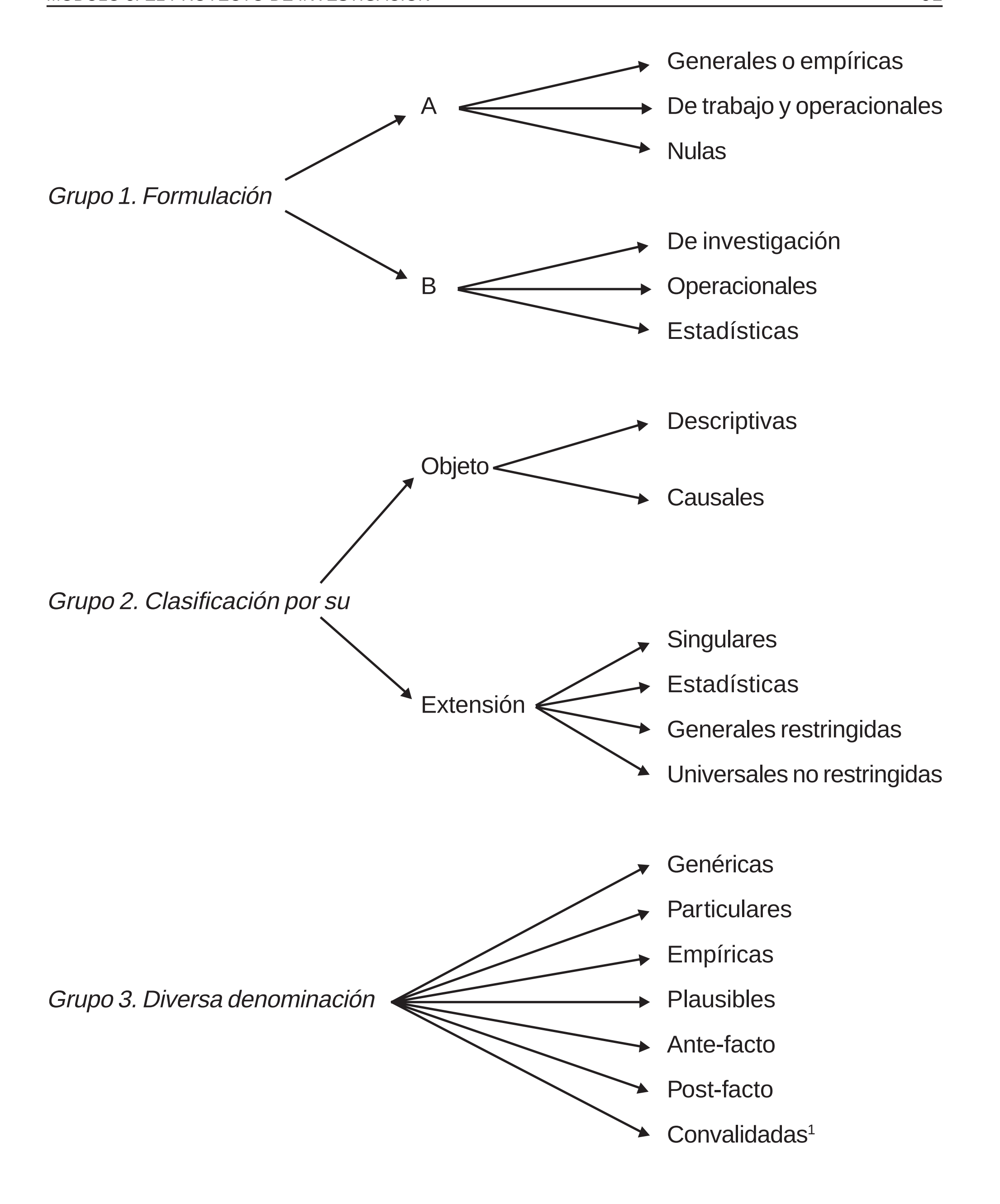
Una hipótesis sin referencia empírica constituye un juicio de valor. La comprobabilidad o verificación son esenciales; si una hipótesis no puede ser sometida a verificación empírica, desde el punto de vista científico no tiene validez. Desde un punto de vista lógico no es la verificabilidad la que da valor a una hipótesis, sino la refutabilidad, es decir, la posibilidad de ser puesta bajo refutación y salir sin contradicciones.

Referencia a un cuerpo de teoría

Es posible diseñar una investigación y formular hipótesis sin que éstas se relacionen con un marco teórico en forma explícita, pero esta falta de inserción consciente en un cuerpo de teoría, no conduce al acrecentamiento del acervo científico.

---

[1] Tamayo y Tamayo, Mario. *El proceso de la investigación científica,* pág. 105.
[2] Abouhamad. *Op. cit.,* pág. 89.



[1] Para mayor comprensión de cada uno de los tipos de hipótesis, consulte el *Diccionario de investigación* de Tamayo y Tamayo, Mario. Limusa. México.

Operacionalidad

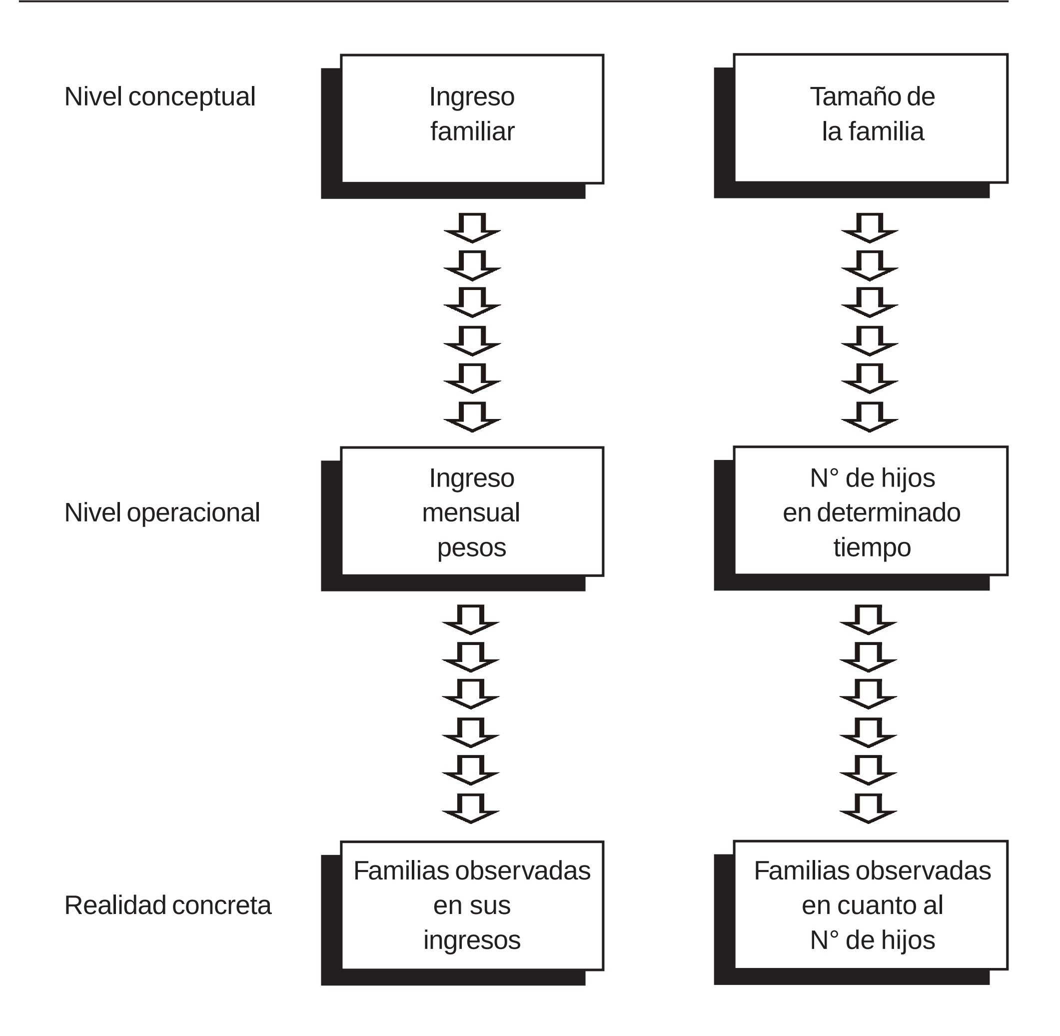
No es posible probar una hipótesis si no es operacional; esta condición exige que esté formulada claramente, sin ambigüedades, de modo que a partir de ella se pueda efectuar la deducción, estableciendo claramente la relación de las variables, las implicaciones de las relaciones establecidas y la descripción de los índices que han de utilizarse.

A partir de lo anterior diremos que las hipótesis deben ser formuladas para contrastarlas con las observaciones que de ellas se derivarían si las hipótesis fueran ciertas; ellas mismas no expresan más que suposiciones o conjeturas que hacemos, acerca de las características de la realidad y sus relaciones y explicaciones. Para que puedan ser contrastadas, las hipótesis deben estar concebidas en tal forma que satisfagan cuatro características esenciales:

1ª *Debe ser la hipótesis conceptualmente clara.* Ya habíamos indicado que la hipótesis es un enunciado y, como todo enunciado, está constituida por conceptos que el enunciado relaciona. Así, la hipótesis *«Existe una relación inversa entre el nivel de ingreso familiar de la familia, cuando la edad de los padres se mantiene constante»,* contiene dos conceptos relacionados entre sí: *«nivel de ingreso familiar» y «tamaño de la familia»,* más otro concepto interviniente: *«edad de los padres».*

Podemos definir estos conceptos en la siguiente forma: «ingreso familiar» es la cantidad de pesos de que dispone la familia mensualmente para sus gastos; y «tamaño de la familia» es el número de hijos habidos en la familia. Con estas definiciones ya sabemos precisamente lo que debemos entender por uno y otro concepto, para los fines de comprobar nuestra hipótesis. Ésta es, pues, una hipótesis conceptualmente clara y esta claridad la hemos logrado por medio de lo que denominamos una *definición operacional de los conceptos,* la cual nos indicará en forma directa qué tenemos que observar o medir y qué operaciones nos conducen a ello. La relación entre los conceptos y sus respectivas definiciones operacionales la representamos en el diagrama de la página siguiente.

La figura nos muestra una estructura de relaciones en la que lo significado por los conceptos «ingreso familiar» y «tamaño de la familia» nos remite, indirectamente, a la observación de determinadas características de familias concretas, a través de la definición operacional que sirve de manera de puente.



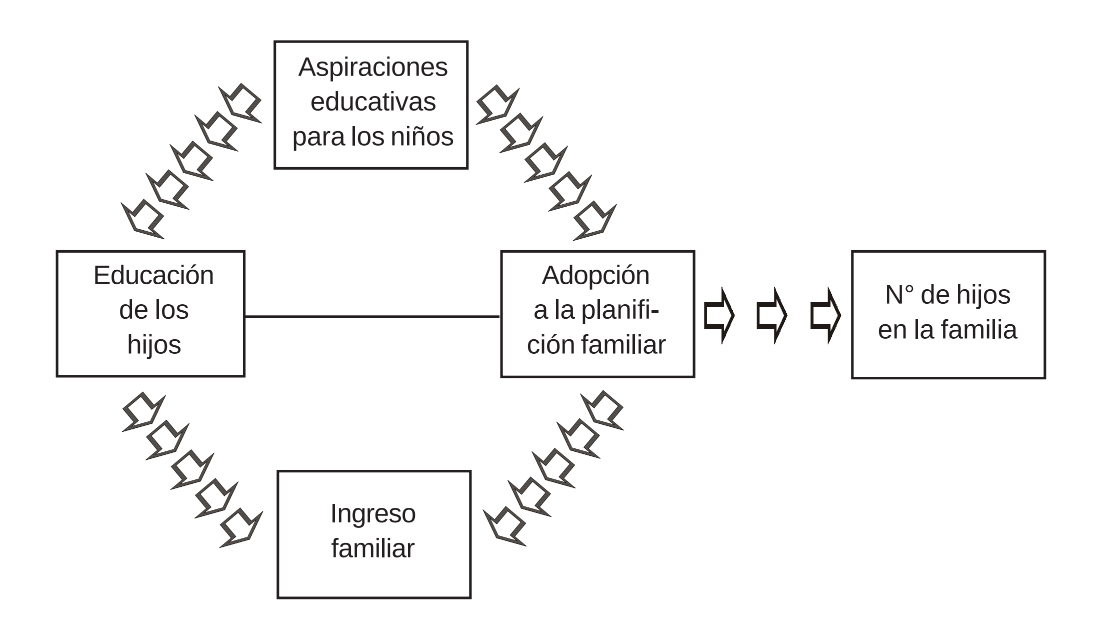
2ª *La hipótesis debe ser específica.* El enunciado que expresa la hipótesis debe ser tal que sus términos o conceptos sean claramente comprensibles y expresen sin ambigüedades el referente empírico, esto es, las características de la realidad a que se refieren. Cuando los conceptos son de cierto nivel de generalidad o abstracción, esta especificidad se logra por medio de la definición operacional de los conceptos, cuyas relaciones podemos expresar también en la forma de enunciado. Sirviéndonos del ejemplo anterior podríamos expresar las relaciones entre las definiciones operacionales así: *Existe una relación inversa entre el ingreso familiar mensual expresado en pesos y el número de hijos habidos en la familia, cuando la edad de los padres se mantiene constante*. Enunciados de este tipo suelen denominarse *hipótesis empíricas*, en vista de que los referentes empíricos a que se refieren esos conceptos, la cantidad de pesos y el número de hijos, son observables de modo bastante directo.

3ª *La hipótesis debe tener referente empírico.* Con esta expresión se quiere significar que una hipótesis debe siempre referirse a características de la realidad que, en principio, puedan ser observables. Puede ocurrir que en el momento de enunciar la hipótesis no se disponga de los medios técnicos para realizar las observaciones necesarias y hayamos de esperar hasta cuando estos medios sean inventados. Si es absolutamente imposible hacer observaciones que nos permitan comprobar la hipótesis, debemos admitir que tal hipótesis carece de significado para la ciencia. Tal cosa acontece con los enunciados de carácter moral que expresan juicios de valor en términos de «*debe*» o de *«tiene que»,* tales como *«la democracia debe ser la forma de gobierno del futuro»* o *«los colombianos deben comportarse a la altura de los tiempos».* Tales enunciados no son hipótesis en la acepción científica de este término y, en consecuencia, no son verificables de ninguna manera. No son descripciones sino prescripciones.

4ª *Debe ser posible disponer de técnicas para someter a prueba la hipótesis.* Esta característica está claramente relacionada con la característica anterior. Puede ser posible que para la hipótesis que tiene referente empírico no se disponga todavía de medios conducentes a realizar las observaciones. Antes de la invención del microscopio era posible verificar la existencia de microorganismos como causantes de enfermedades; la estructura del ácido ribonucleico (ARN) no se hizo visible sino cuando el Doctor Maurice H. F. Wilkins ideó la técnica de la fotografía con rayos X. Estos ejemplos también muestran cómo las hipótesis pueden conducir al desarrollo de la técnica y así ha ocurrido frecuentemente en la historia. En el caso de nuestra hipótesis sobre ingreso familiar y número de hijos podemos percibir que técnicamente no es imposible saber cuántos pesos ingresan mensualmente al presupuesto familiar ni cuántos hijos ha tenido una pareja de esposos, pues disponemos de técnicas de investigación social de manejo relativamente sencillo, tales como la entrevista y el cuestionario, que nos permiten obtener la información con alto grado de confiabilidad.

5ª *La hipótesis debe estar relacionada con teoría.* Si se la tomara aisladamente, la hipótesis **«***Existe* una relación inversa entre el nivel de ingreso familiar y el tamaño de la familia, cuando la edad de los padres se mantiene constante», no ofrecería mayor contribución al conocimiento científico de la familia, pues sería apenas una comprobación aislada del corpus de un saber más amplio y, además, carecería de un sustrato explicativo que le proporcionara significado satisfactorio. En sí misma, es decir, como simple dato, la relación entre número de hijos y nivel de ingreso carece de mayor significado. Así, podemos pensar que la hipótesis es parte de un conjunto más amplio de relaciones entre variables, dentro de las cuales el ingreso puede estar relacionándose directamente con la educación de las personas, con el nivel de aspiraciones que los padres abrigan para sus hijos; de tal manera que nos haga

suponer que con más altos ingresos tienen un nivel de aspiraciones más alto, que las induce a comprender la importancia de la planificación familiar para proporcionar a los hijos mejor bienestar. De las consideraciones o argumentos anteriores puede resultar un modelo teórico de relaciones entre variables, dentro de las cuales se inserta nuestra hipótesis como expresión de una particular y específica relación. Este modelo podemos representarlo así:



Este modelo bien podría representar, aunque en forma simplificada, una teoría de la relación entre el nivel educativo de los padres y el número de hijos en la familia, a través de una serie de variables intervinientes (intermedias), que en nuestro caso serían aspiraciones para los hijos, ingreso familiar, adopción de la planificación familiar.

No existe, pues, una única manera de formular hipótesis. Lo único que puede exigirse al enunciado es que *sea claro y preciso, carente de ambigüedades;* exacto. A los anteriormente dados, podríamos agregar los siguientes ejemplos como enunciados con esas características.

– En un grupo de personas, la probabilidad de cáncer pulmonar aumenta en relación directa con la cantidad de tabaco consumido.

– Los países con mayor ingreso *per capita* tienen, al mismo tiempo, los índices de mortalidad infantil más bajos.

– Si una barra de hierro se expone al calor de una llama por un tiempo determinado, entonces se derretirá.

No obstante no observarse en la práctica investigativa una sola manera de formular las hipótesis, algunos tratadistas de temas metodológicos recomiendan que, en lo posible, las hipótesis se expresen en la forma de los *enunciados condicionales.* De esta manera la formulación se hace todavía más clara y precisa, debido a que en esa forma no sólo se hacen explícitas las posibles relaciones entre variables, sino también porque, además, se hace expreso que las relaciones se dan dentro de determinadas condiciones de ocurrencia, en virtud de las cuales es válida la implicación. Con el fin de ampliar la comprensión de lo que acabamos de expresar, debemos indicar qué se entiende por enunciados *condicionales o hipotéticos.* Pues bien, así se denominan las formulaciones de la forma *«dadas determinadas condiciones, si...... entonces..... »*

Por ejemplo, «Dados ciertos factores antecedentes, si un grupo de estudiantes tiene alto cociente intelectual (C-I) entonces tendrá alto rendimiento en sus estudios».

«Dados ciertos factores antecedentes, si una persona fuma durante cierto tiempo determinada cantidad de cigarrillos, entonces probablemente tendrá un cáncer pulmonar».

En este tipo de enunciados, la parte introducida por si, se denomina el *«antecedente»* y la parte que sigue inmediatamente después de la expresión «entonces » se llama el *«consiguiente».* La expresión *«dadas determinadas condiciones»,* expresa las condiciones dentro de las cuales es válida la afirmación hipotética entre las variables estipuladas. Debido a esta última característica, los enunciados hipotéticos son más indicados para expresar hipótesis explicativas.

HIPÓTESIS - AUTOEVALUACIÓN N° 8

1. De los siguientes enunciados indique cuáles son hipótesis y cuáles no, marcando con una X la hipótesis.

   a) La tasa de analfabetismo es mayor en las zonas urbanas que en las zonas rurales. ( )

   b) El profesor debe preparar bien sus clases. ( )

   c) El oxígeno es necesario para la combustión. ( )

   d) Los ciudadanos tienen derecho de ser protegidos por las autoridades. ( )

   e) La mortalidad infantil varía en proporción inversa al desarrollo económico. ( )

   f) La democracia produce buenos ciudadanos. ( )

2. Marque con una X las afirmaciones que se refieren al *papel* de la hipótesis en la investigación.

   a) Las hipótesis ayudan a resumir los resultados de la investigación. ( )

   b) Sin la hipótesis no sabríamos qué aspectos de la realidad observar. ( )

   c) La hipótesis es indispensable para escoger el tema de la investigación. ( )

   d) La hipótesis ayuda a formular claras relaciones entre variables. ( )

   e) Los científicos usan hipótesis cuando desean proponer soluciones a sus problemas de investigación. ( )

   f) Si resulta ser falsa, una hipótesis no sirve a la investigación científica. ( )

3. Formular como mínimo 2 hipótesis descriptivas y 2 explicativas con base en las siguientes variables (conceptos).

   a. Motivación para el estudio.

   b. Drogadicción.

   Hipótesis descriptiva n° 1. ________________________________

   ____

   ____

   Hipótesis descriptiva n° 2. ________________________________

   ____

   ____

   Hipótesis explicativa n° 1. ________________________________

   ____

   ____

   Hipótesis explicativa n° 2. ________________________________

   ____

   ____

4. Evalúe cada hipótesis construida en términos de las condiciones que debe satisfacer para ser comprobable. Explique con sus propias palabras.

   Hipótesis descriptiva N° 1. Explicación: ______________________

   ____

   Hipótesis descriptiva N° 2. Explicación: ______________________

   ____

   Hipótesis explicativa N° 1. Explicación: ______________________

   ____

   Hipótesis explicativa N° 2. Explicación: ______________________

   ____

5. ¿Cuáles son los grupos a partir de los cuales se determinan los tipos de hipótesis?
   a. ______________________________
   b. ______________________________
   c. ______________________________

6. Cualidades de una hipótesis bien formulada.
   a. ______________________________
   b. ______________________________
   c. ______________________________
   d ______________________________

7. ¿Cuántas maneras de formular una hipótesis existen?
   ____

8. ¿Cuál es la exigencia de formulación de una hipótesis?
   ____

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN N° 8

1. a	x		2. a	
b			b	x
c	x		c	
d			d	x
e	x		e	x
f			f	

3.

HIPÓTESIS DESCRIPTIVA para a. «Motivación para el estudio».

«Entre los estudiantes de bachillerato, la motivación para el estudio es menor entre aquellos que consumen drogas que entre aquellos que no las consumen».

HIPÓTESIS DESCRIPTIVA para b. Drogadicción.

«La drogadicción es más frecuente en adolescentes que tienen conflictos personales con sus padres que en aquellos que no los tienen».

Si sus hipótesis han sido construidas en forma similar, su respuesta puede considerarse acertada.

HIPÓTESIS EXPLICATIVA N° 1.

«La drogadicción es factor determinante en la disminución de la motivación para el estudio entre estudiantes de bachillerato».

HIPÓTESIS EXPLICATIVA N° 2.

«Los conflictos personales de los adolescentes con sus padres son factores que determinan el consumo de drogas entre aquéllos».

Si las hipótesis que usted ha formulado son similares a éstas, puede considerarse correctas.

4.

Para la evaluación de hipótesis descriptivas y de hipótesis explicativas se deben tener en cuenta los siguientes criterios que deben satisfacer las hipótesis comprobables:

a) Deben ser conceptualmente claras.

b) Deben ser específicas.

c) Se debe disponer de técnicas para obtener los datos.

d) Deben tener referentes empíricos.

5. a) Por su formulación.
   b) Por su clasificación.
   c) Por su denominación.

6. a) Generalidad y especificidad.
   b) Referencia empírica, comprobabilidad, refutabilidad.
   c) Referencia a un cuerpo de teoría.
   d) Operacionalidad.

7. No existe una forma o formas específicas.

8. Que su enunciado sea claro y preciso.

1.7 Las variables

Ya hemos señalado que las hipótesis son enunciados de un tipo particular, formados por *conceptos,* los cuales se refieren a propiedades de la realidad que de algún modo varían, razón por la cual se las llama *variables.* Es importante que sepamos distinguir aquéllos de éstas, y comprender cómo se relacionan entre sí dentro del proceso de investigación.

1.7.1 *Los conceptos*

La ciencia elabora conceptos con el fin de describir y explicar la experiencia y comunicar el conocimiento obtenido. Así, los conceptos no sirven para pensar y transmitir el pensamiento. Ejemplos de conceptos son *clase social, mortalidad infantil, ecosistema, estructura de la personalidad*. Debemos distinguir el concepto como unidad de significado, del término o símbolo perceptible por medio del cual se expresa este significado.

El término puede variar de forma, según el idioma en que se exprese, sin que el significado se altere. Así, el concepto sangre, se expresa en inglés con el término *blood,* con el mismo significado. Muchos conceptos científicos se derivan de raíces griegas y latinas y son similares en todos los idiomas. El concepto «electrón», se expresa con el mismo término. Lo mismo sucede con *epidermis.* Por todo lo anterior podemos decir que el *término* representa el rodaje exterior, visible, de ese haz de significación que llamamos *concepto*.

Los conceptos científicos difieren según su nivel de abstracción o generalidad. Así, el concepto *clase social es* más abstracto que el concepto de *salario mensual;* el concepto *estructura de la personalidad,* es más abstracto que *comportamiento agresivo.* En general se puede decir, basado en los ejemplos anteriores, que los conceptos más abstractos son más *teóricos,* puesto que sus referentes empíricos son directamente observables; en cambio, aquellos conceptos cuyos referentes empíricos son directamente observables se denominan precisamente *empíricos.* A simple vista no podemos percibir la estructura de la personalidad, pero un comportamiento agresivo sí es directamente perceptible. Además de los conceptos teóricos y empíricos suele señalarse la existencia de *conceptos operativos,* llamados así porque son el resultado de ciertas operaciones para medir o contar las observaciones. Son conceptos operativos: *nivel de mortalidad infantil, nivel de azúcar en la sangre, tamaño de la familia.*

1.7.2 *Las variables*

El término «variable», en su significado más general, se utiliza para designar cualquier característica de la realidad que pueda ser determinada por

observación y que pueda mostrar diferentes valores de una unidad de observación a otra.

Así, las variables existen en el mundo real, mientras que los conceptos, en cierto modo, existen como parte de nuestro lenguaje y de nuestra manera de conocer ese mundo real. Que las variables pueden asumir diferentes valores lo podemos observar en la variable *educación formal de* un grupo de personas: puede variar entre el analfabetismo (cero educación formal) hasta los niveles universitarios más altos. El peso de las personas también es una variable: puede variar en unas pocas libras al nacer a más de cien en la vida adulta.

Debemos siempre tener muy clara la diferencia entre los *conceptos,* con los cuales pensamos, observamos y explicamos, y las *variables* o características del mundo real, ubicadas en lugar y tiempo definidos, las cuales son objeto de nuestras observaciones y explicaciones. Desafortunadamente, con los mismos términos con que expresamos los conceptos expresamos las variables y esto puede dar lugar a confusiones. Sin embargo podemos hacer la distinción. Así, *clase* social como concepto es el significado que atribuimos a esta expresión cuando designamos a un conjunto de personas que tienen determinadas características socio-económicas; y clase social como variable sería el mismo conjunto de personas, en cuanto efectivamente existen en una sociedad determinada poseyendo particulares características socio-económicas. Un aspecto importante del proceso de investigación científica consiste en relacionar los conceptos, situados en el plano teórico y las *variables,* situadas en el mundo perceptible, concreto. Esta relación se establece por medio de las *definiciones operacionales* de los conceptos que no son otra cosa que procedimientos definitorios que facilitan esa relación. Con ese fin, la definición operacional señala el procedimiento que debe seguirse para la medición de la variable significada por el concepto.

Unos ejemplos ilustran esta situación. Supongamos que tenemos el concepto estatura; operacionalmente lo definimos como la altura en centímetros *que alcanza una persona de los pies a la cabeza cuando la medimos con una cinta métrica*. Observamos en ese ejemplo que estatura es un concepto cuyo referente empírico, la estatura de una o varias personas determinadas, es directamente observable. Analicemos ahora este otro ejemplo: el concepto *clase social*; operacionalmente lo definimos como *el nivel de educación, ingresos y ocupación de un grupo de personas*. Aquí ya nos enfrentamos con una variable compleja, que contiene 3 dimensiones: educación, ingreso y ocupación. Las tenemos a nuestra vez que medir separadamente, por procedimientos también operacionales, para obtener después una medida compuesta, global, de clase social que usualmente es un *índice*. De esta manera definimos operacionalmente el concepto *educación* como número de años de *educación formal cursados*; *ingreso,* lo definimos como *cantidad de pesos que men-*

sualmente recibe la persona (o su familia); y *ocupación*, en términos de *clase de ocupación*, por ejemplo *manual,* que la persona tiene; y *clase social* como variable sería ese mismo conjunto de personas, en cuanto efectivamente existen en una sociedad determinada poseyendo particulares características socio-económicas. Un aspecto importante del proceso de investigación científica consiste en relacionar los *conceptos*, situados en el plano teórico, y las *variables*, situadas en el mundo perceptible, concreto. Esta relación se establece por medio de las *definiciones operacionales* de los conceptos, que no son otra cosa que procedimientos definitorios que facilitan esa relación.

Cuando las investigaciones son de corte cuantitativo, las variables se desprenden de la hipótesis y su operacionalización permite prueba, para lo cual se apoya en procesos estadísticos.

Cuando las investigaciones son de corte cualitativo las variables se toman de la descripción del problema a partir de los hechos que la integran. Su operacionalización exige contrastabilidad, para lo cual el marco teórico debe ser fortalecido en la construcción de criterios de análisis, también llamados “categorías de análisis”, que enuncian características particulares del fenómeno objeto de estudio a partir de las cuales se operacionalizan las variables, lo cual permite, así a partir del constructo teórico establecer las dimensiones e indicadores de las variables de tipo cualitativo.

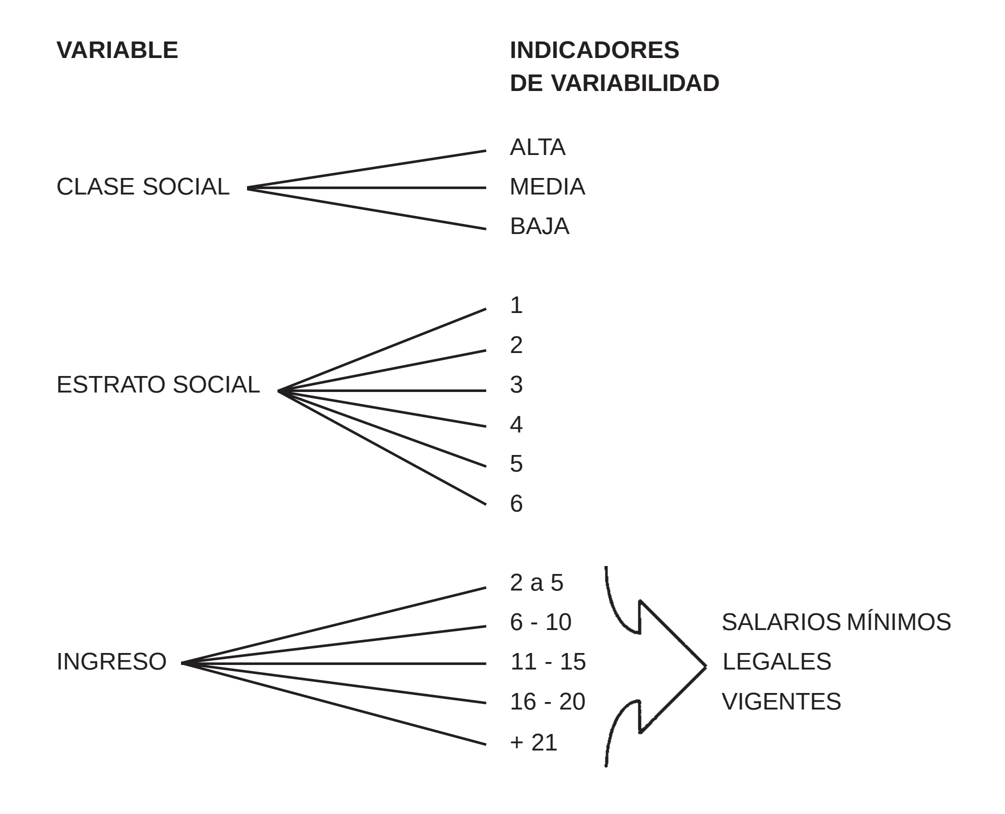
1.7.3 *Clases de variables*

Ya hemos señalado que las variables son *características de la realidad que puede asumir valores de una unidad de observación a otra,* por ejemplo de un individuo a otro. Existen varias maneras de clasificar las variables; pero las más importantes de ellas hacen distinción entre *variable independiente, variable interviniente y variable dependiente.*

Una variable es *independiente* cuando se presume que *los cambios de valores de esta variable determinan cambios en los valores de otra* (u otras) variables que, por eso mismo, se denominan *dependientes.* A esta situación la denominaríamos *co-variación.* Si al aumentar los años de educación de mi grupo de personas, correlativamente aumentan sus ingresos y si pensamos que aquellos ocurren en el tiempo que éstos, decidimos que años de educación es la variable independiente o *supuesta causa* y los ingresos la variable dependiente o *supuesto efecto.* Debemos tener en cuenta que las variables no son inherentemente dependientes o independientes. Así, una variable que en un estudio puede aparecer como dependiente, en otro puede aparecer como independiente. Valga un ejemplo: *al estudiar el nivel de salud de las personas en una comunidad determinada*, podemos suponer que él está determinado

por el nivel de ingreso que tienen esas personas; otro estudio puede suponer que *el nivel de ingreso está determinado por la salud, que afecta la capacidad de trabajo de las personas*.

En una variable es de suma importancia que ésta permita establecer indicadores de variabilidad. Ejemplo:



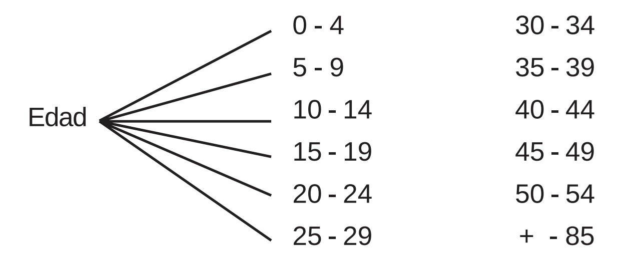
Miremos esta variabilidad en un ejemplo a partir de una hipótesis.

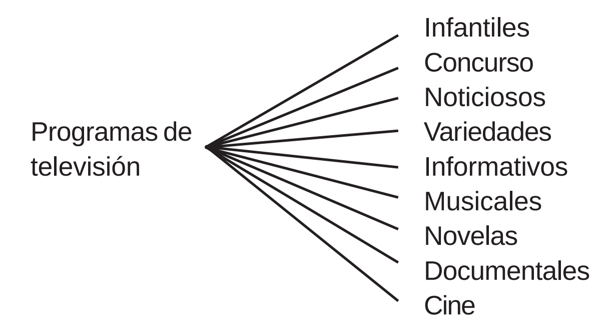
"La edad es factor determinante en la escogencia de programas de televisión".

Variable independiente: edad.
Variable dependiente: escogencia de programas de televisión.

Esta hipótesis supone que de acuerdo a la edad se escoge el programa de televisión y a partir de lo anterior se determina como criterio para relación de variables el número de veces que se da encendido al televisor para ver tal o cual programa.

Variabilidad:





El número de variables depende de la realidad problemática que enuncie el investigador y mínimo deberá haber dos, para que exista relación, pero pueden ser más. Lo que importa es que el investigador debe trabajar y dar tratamiento a todas las variables que enuncie.

El siguiente ejemplo nos plantea una hipótesis a partir de la cual se trabaja dos variables independientes y una dependiente.

"La población electoral de Cali, no participó en los comicios del 27 de octubre de 1994, por no conocer los programas de los candidatos al concejo municipal y el modo de operar el tarjetón".

V.I.: (1) Desconocimiento de programas del candidato.
V.I.: (2) Desconocimiento operación del tarjetón.
V.D. Abstencionismo.

Con un enunciado del mismo corte se podría aumentar dos variables independientes y sostener la misma variable dependiente.

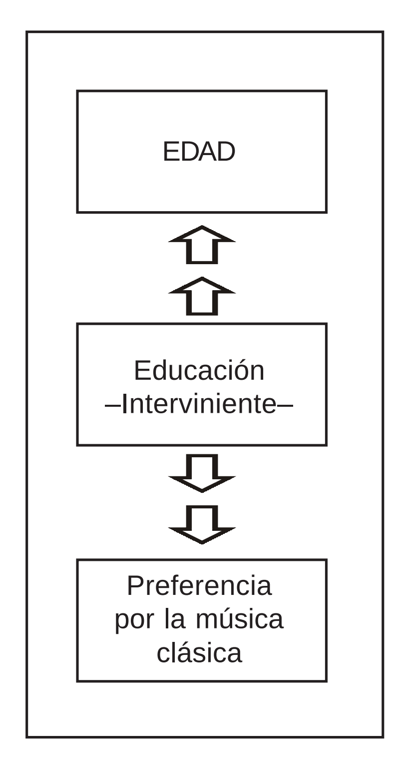
V.I. (3) Incumplimiento de los programas.
V.I. (4) Falta de seriedad en las propuestas.

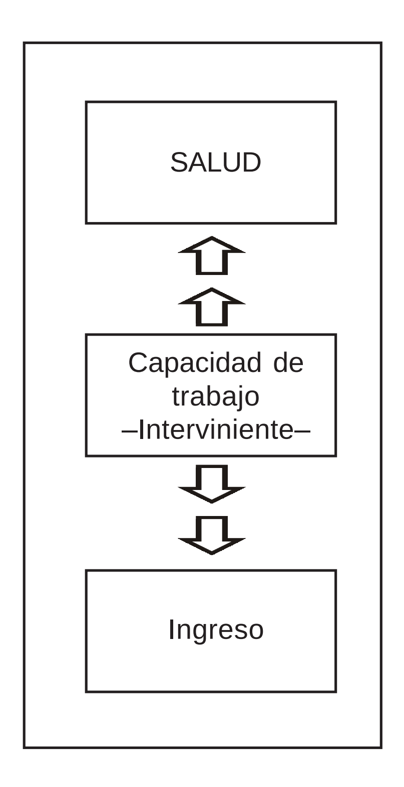
Tampoco hay que pensar que la variable independiente es siempre la causa de la variable dependiente, pues la de casualidad exige la satisfacción de otros requisitos, además de la covariación. Así podemos pensar que la edad de las personas está asociada, como variable independiente, a la preferencia por programas de música clásica, como la variable dependiente; pero en este caso no podríamos afirmar que la edad sea la causa de la preferencia.

El concepto de variable *interviniente* supone que la relación entre dos variables está medida por otra (u otras) que transportan los posibles efectos de la primera. En nuestro ejemplo anterior, *la educación de las personas* pueden concebirse como una variable interviniente entre la *edad y la preferencia por la música*; la relación entre *salud* (variable independiente) e *ingreso* (variable dependiente), puede estar medida por la *capacidad de trabajo*. Estas relaciones las podemos representar así:

a. Edad ⟶ Educación ⟶ Preferencia por la música clásica.

b. Salud ⟶ Capacidad de trabajo ⟶ Ingreso.





Es conveniente indicar que en algunas investigaciones se usa el término *variable criterio.* Tal sucede en investigaciones experimentales, en las cuales usualmente es necesario establecer un criterio para evaluar el éxito o fracaso del experimento, y éste no es otro que los resultados observados en la variable dependiente o efecto.

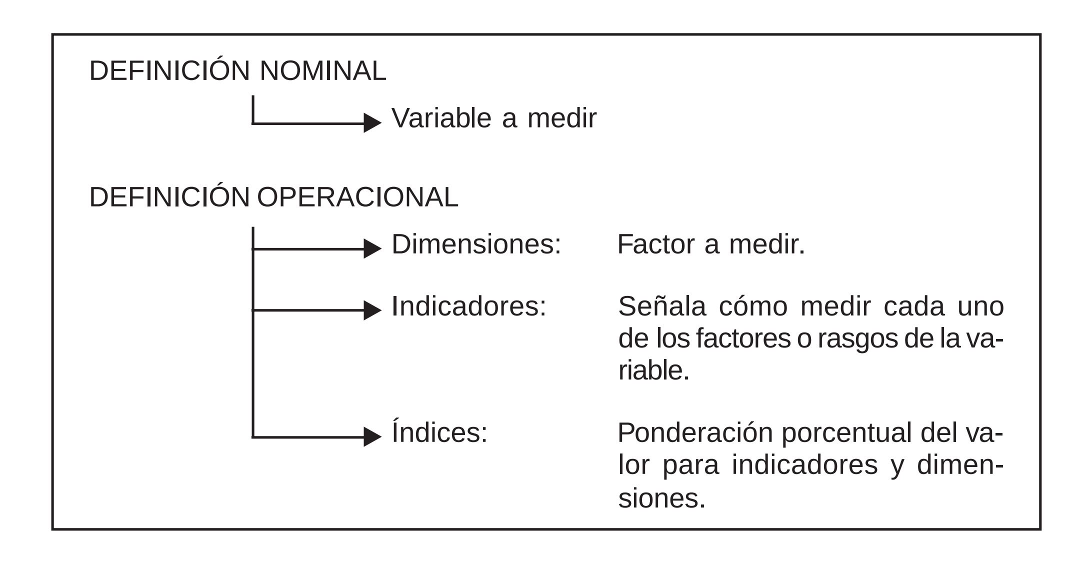
1.7.4 *Operacionalización de variables*

Decíamos que una variable es un aspecto o dimensión de un fenómeno que tiene como característica la capacidad de asumir distintos valores, ya sea cuantitativa o cualitativamente. Es la relación causa-efecto que se da entre uno o más fenómenos estudiados. En toda variable el factor que asume esta condición debe ser determinado mediante observaciones y estar en condiciones de medirse para enunciar que de una entidad de observación a otra el factor varía, y por tanto cumple con su característica.

La validez de una variable depende sistemáticamente del marco teórico que fundamenta el problema y del cual se ha desprendido, y de su relación directa con la hipótesis que la respalda.

Inicialmente se definen las variables contenidas en la hipótesis en forma teórica, luego en forma empírica, lo cual recibe el nombre de indicadores de variables.

En el proceso de operacionalización de unas variables es necesario determinar los parámetros de medición a partir de los cuales se establecerá la relación de variables enunciadas por la hipótesis, para lo cual es necesario tener en cuenta:



El enunciado nominal es simplemente el nombre de la variable que debe medirse, mientras que la dimensión es un factor o riesgo de la variable que debe medirse y que nos permite establecer indicadores que nos señalan cómo medir las dimensiones o rasgos de la variable.

Finalmente se indica el índice, que no es otra cosa que el resultado de la combinación de valores obtenidos por un individuo o elemento en cada uno de los indicadores propuestos para medir la variable.

Recibe el nombre de índice, y es por lo tanto el complejo de indicadores de dimensiones de una variable; es decir, un índice es el indicador total de una variable compleja y su diferencia específica con el indicador se da en grados.

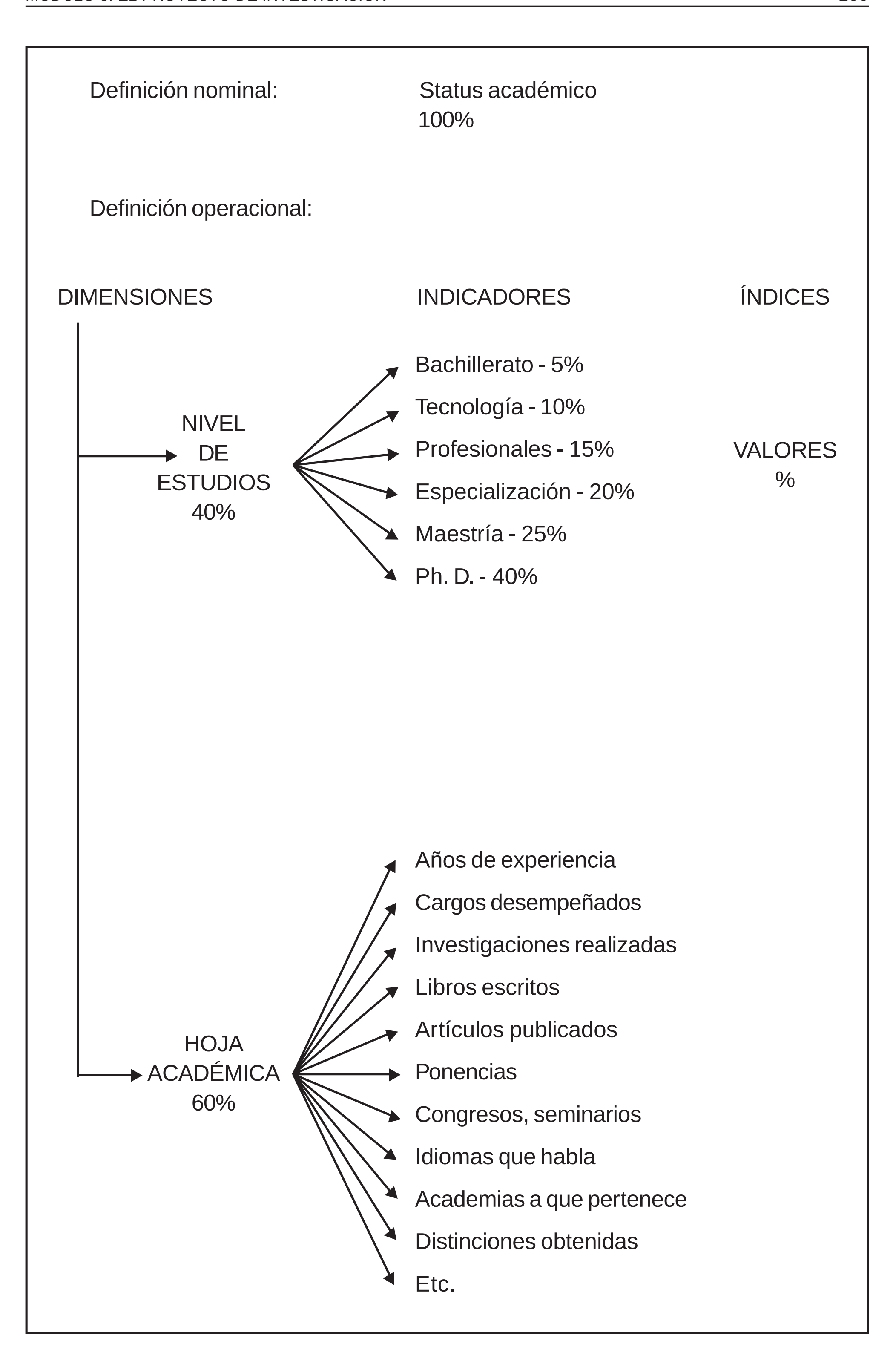
Ejemplo:

Para ejemplificar la operacionalización de una variable tomaremos la siguiente hipótesis: «El status académico del profesor incide positivamente en el aprendizaje del alumno».

Variable independiente → Status académico

Variable dependiente → Aprendizaje del alumno

Vamos a operacionalizar la variable status académico, para lo cual enunciamos dos dimensiones, el nivel de estudios, es decir, todo cuanto ha estudiado, lo cual indicaremos por sus títulos obtenidos y la hoja académica, es decir, todo cuanto ha realizado a lo largo de sus actividades como docente.


Definición nominal:
Status académico
100%
Definición operacional:
DIMENSIONES
INDICADORES
ÍNDICES
NIVEL
DE
ESTUDIOS
40%
Bachillerato - 5%
Tecnología - 10%
Profesionales - 15%
Especialización - 20%
Maestría - 25%
Ph. D. - 40%
VALORES
%
HOJA
ACADÉMICA
60%
Años de experiencia
Cargos desempeñados
Investigaciones realizadas
Libros escritos
Artículos publicados
Ponencias
Congresos, seminarios
Idiomas que habla
Academias a que pertenece
Distinciones obtenidas
Etc.

Tal como planteábamos para el objetivo general, el enunciado de la hipótesis debe estar respaldado por una realidad problemática. Veamos un ejemplo de realidad problemática:

Los niños de madres de embarazo precoz, presentan en su edad preescolar dificultades en la habilidad para aprender a leer. A partir del hecho anterior, podríamos formular la siguiente hipótesis:

"El embarazo precoz incide en la habilidad para aprender a leer en el niño".

V.I.: Embarazo precoz
V.D.: Habilidad para aprender a leer

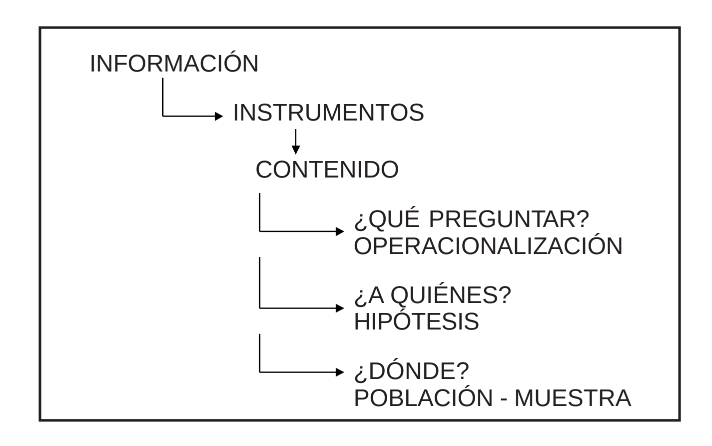
En la operacionalización de las variables es necesario tener en cuenta dos factores de importancia:

- La lógica
- El conocimiento

Sólo a partir de estos dos factores es posible operacionalizar las variables. Para el factor conocimiento es necesaria la información pertinente, lo cual permite construir dimensiones de indicadores.

La información mínima necesaria para el análisis en una investigación proviene de la operacionalización de variables, ya que los instrumentos de recolección de información se construyen a partir de las dimensiones e indicadores de la variable.

Los aspectos relacionados con la operacionalización de variables se tratan en mayor detalle en el módulo 3, ítem 2.2.



La información debe ser verificable, es decir, que pueda ser sometida a prueba mediante alguna de las técnicas de verificación. En la relación de información debe diferenciarse lo que es un dato y la información propiamente dicha.

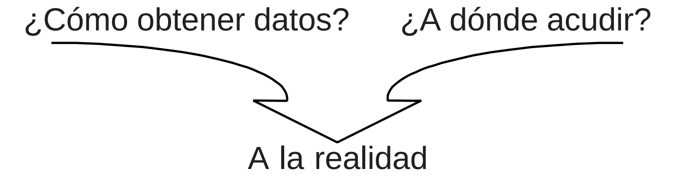


A partir de los datos y su procesamiento, se obtiene la información, la cual no es otra cosa que datos (hechos) derivadamente organizados (sistematizados) que interpretan o explican la realidad y permiten el progreso del conocimiento.

Los datos son subjetivos cuando no han sido confrontados con la realidad y objetivos cuando han sido confrontados con la realidad.

A la forma de recolectar los datos se la denomina instrumentos de recolección:

¿QUÉ ES?	• Formato en el cual se pueden recolectar los datos en forma sistemática y se pueden registrar en forma uniforme.
UTILIDAD	• Ofrece una revisión clara y objetiva de los hechos, agrupa los datos según necesidades específicas.
¿CÓMO SE HACE?	• Respondiendo a la estructura de las variables o elementos del problema (hechos). • Respondiendo a la operacionalización de variables.



Población: Totalidad de un fenómeno de estudio (cuantificado).

Universo: Cuando no se toman muestras.

Muestra: Parte representativa de una población.

¿Qué debo saber o conocer de mi población objeto de estudio para poder solicitar ayuda estadística y poder así establecer un diálogo con mi asesor y lograr un adecuado manejo poblacional para poder obtener datos confiables?

El investigador debe ante todo conocer el nivel de homogeneidad o de heterogeneidad de la población.

Estos temas se tratan con mayor profundidad en el Módulo 3, el cual recomendamos consultar.

CONCEPTOS Y VARIABLES - AUTOEVALUACIÓN N° 9

1. Para cada una de las siguientes hipótesis, explique claramente, con sus propias palabras, la parte que corresponde a los *conceptos* y la parte que corresponde a las *variables.*

   a. La estimulación temprana favorece el desarrollo normal del organismo.

   Conceptos: ____________________

   Variables: ____________________

   b. Si hay suficiente consumo de proteínas, entonces habrá un crecimiento normal del organismo.

   Conceptos: ____________________

   Variables: ____________________

   c. Si en una zona de la cordillera se produce deforestación, entonces el suelo, disminuirá, con el tiempo, el espesor de su capa vegetal.

   Conceptos: ____________________

   Variables: ____________________

   d. El número de niños afectados en una epidemia de poliomielitis será tanto menor cuanto mayor sea la población infantil vacunada contra esa infección.

   Conceptos: ____________________

   Explique: ____________________

   Variables: ____________________

   Explique: ____________________

e. El cepillarse los dientes después de las comidas disminuye la caries dental.

Conceptos: ____

Explique: ____

2. Para cada uno de los ejemplos anteriores, anote la variable *independiente* y la variable *dependiente* en los espacios asignados:

Variable independiente	Variable dependiente
a. ______________________	a. ______________________
b. ______________________	b. ______________________
c. ______________________	c. ______________________
d. ______________________	d. ______________________
e. ______________________	e. ______________________

3. En cada uno de los siguientes ejemplos, anote la variable interviniente en el espacio indicado.

a. Dada la experiencia con drogas, los jóvenes cuyos padres están separados tienen mayor probabilidad de resultar drogadictos que aquellos cuyos padres convienen en armonía.

Variable interviniente: ___________________________________

____

b. Aquellas personas que tienen mejores vínculos políticos, no importa su nivel educativo, tienen mayores oportunidades de ocupar cargos públicos mejor remunerados.

Variable interviniente: ___________________________________

____

c. La edad de las personas influye en su interés por las emisiones radiales de música clásica, pero no será el mismo si las personas tienen diferente nivel de educación formal.

Variable interviniente: ___________________________________

____

d. Las personas ancianas sufren relativamente mayor número de accidentes que las jóvenes, dependiendo esta diferencia del nivel de responsabilidad de los conductores.

   Variable interviniente: ____________________________________

   ____

4. En relación con la operacionalización.

   a. ¿Cuál es la condición básica para operacionalizar una variable?

   ____

   b. ¿Cuáles son los elementos necesarios en la definición operacionalidad de una variable?

   - ____
   - ____
   - ____

5. ¿Hasta cuántas variables puede contener una hipótesis?

   ____
   ____
   ____

6. ¿Cuál es la condición para que una variable pueda ser integrada a una hipótesis?

   ____

7. ¿Puede una hipótesis contener variable de orden cualitativo y orden cuantitativo?

   ____
   ____
   ____

8. ¿Cuáles son los factores que permiten la información necesaria para la operacionalización de una variable?

   ____
   ____

1. CONCEPTOS expresados con palabras:

   a) CONCEPTO «Estimulación temprana» / «Desarrollo normal del organismo»

      VARIABLES, ejercicios de estimulación temprana y niveles de desarrollo normal de individuos.

   b) CONCEPTO «Suficiente consumo de proteínas» / «Crecimiento normal del organismo»

      VARIABLES, la cantidad de proteínas por persona y niveles de desarrollo de individuos.

   c) CONCEPTO «Deforestación» / «Disminución de capa vegetal»

      VARIABLES, mínimo de árboles en una zona determinada y espesor de la capa vegetal.

   d) CONCEPTO «Niños afectados por una epidemia de poliomielitis» / «Población infantil»

      VARIABLES, número de niños vacunados y número de niños afectados de polio.

   e) CONCEPTO «Cepillarse los dientes **»** / «Caries dental»

      VARIABLES, número de personas que se cepillan los dientes y número de caries dental observadas.

2. Si sus respuestas son iguales a las siguientes, puede usted sentirse satisfecho.

   a) Variable independiente: ejecución de estimulación temprana.
      Variable dependiente: niveles de desarrollo normal del organismo.

   b) Variable independiente: cantidad de proteínas consumidas.
      Variable dependiente: niveles de desarrollo de individuos.

   c) Variable independiente: número de árboles talados.
      Variable dependiente: espesor de la capa vegetal.

   d) Variable independiente: número de niños vacunados.
      Variable dependiente: número de niños afectados de polio.

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN N° 9

e) Variable independiente: número de personas que se cepillan los dientes.
Variable dependiente: número de caries dentales observadas.

3. Variables intervinientes según ejemplos:

a) Padres separados.

b) Vínculos políticos.

c) Nivel de educación formal.

d) Responsabilidad de los conductores.

4. En relación con la operacionalización.

a) Establecer parámetros de medición.

b) * Dimensiones de las variables.
* Indicadores de las dimensiones.
* Índices de indicadores y dimensiones de la variable.

5. Las que sean necesarias para establecer la relación enunciada por la hipótesis.

6. Que pueda ser operacionalizada.

7. Generalmente no podrá haberlas si los efectos para cada variable cualitativa son de orden cualitativo, e igual para las cuantitativas.

8. Son dos estos factores:
La lógica y el conocimiento.

2. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Todo proyecto es un diseño. Además de indicar los aspectos técnicos y científicos del tema y problema propuestos, el cual obedece a sus objetivos, debe contemplar los aspectos logísticos del mismo, es decir, cómo se va a lograr la realización del proyecto; para lo cual en la parte administrativa del mismo se indica el manejo de los recursos, del tiempo y del presupuesto para el desarrollo de las diversas actividades del proyecto.

Si los aspectos científico-técnicos del proyecto de investigación se refieren a los elementos estructurales propios de la investigación científica contenidos en su definición, los *aspectos de administración y control del proyecto hacen referencia a la estrategia operativa del proyecto.* En ellos se programan las actividades, los recursos humanos, materiales y financieros, así como el tiempo requerido para poder llevar a cabo el proyecto de investigación.

Los aspectos de administración y control pueden considerarse comunes a cualquier trabajo que se planifique y programe antes de realizarse.

2.1 Cronograma

Es la descripción de las actividades en relación con el tiempo en el cual se van a desarrollar; lo cual implica, primero que todo, determinar con precisión cuáles son esas actividades, a partir de los aspectos técnicos presentados en el proyecto.

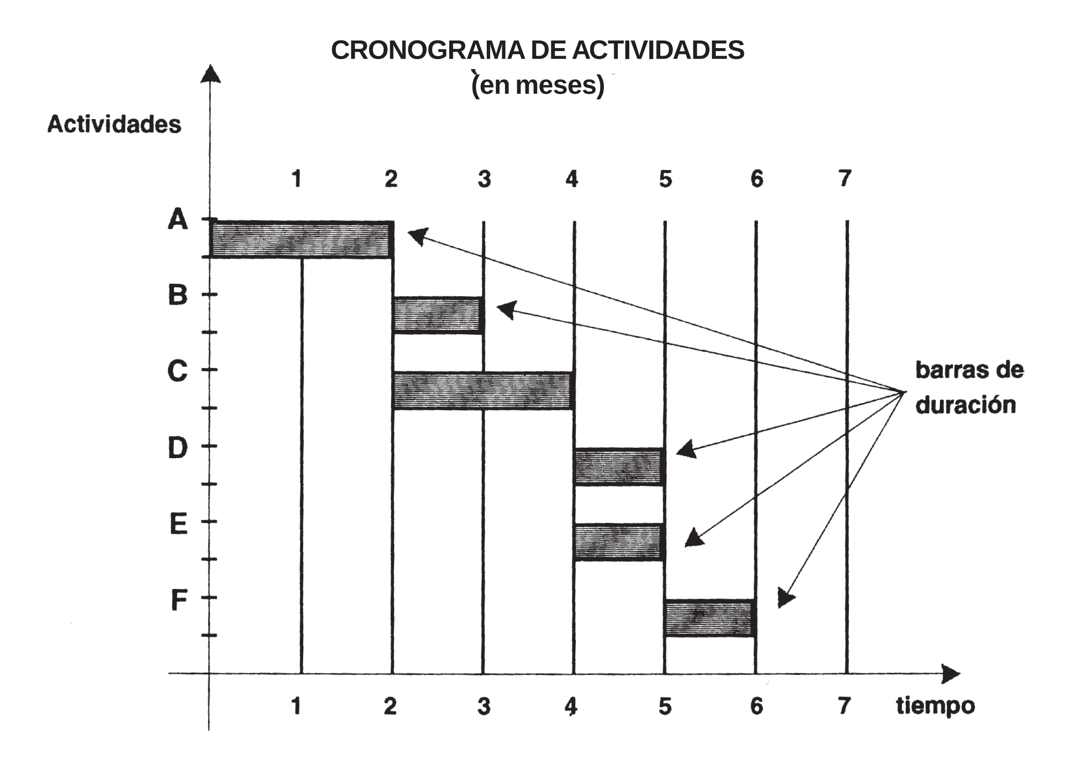
De acuerdo con los recursos, el tiempo total y el equipo humano con que se cuenta, se calcula para cada uno de ellos el tiempo en el cual habrán de ser desarrolladas. Este cálculo debe hacerse en horas/hombre y debe presentar cierta tolerancia para efectos de imprevistos.

Para la presentación del cronograma se utilizan generalmente diagramas, los cuales permiten visualizar el tiempo de cada actividad, sobre todo en aquellos casos en que hay varias actividades en un mismo tiempo.

Los diagramas de uso más comunes son los de barras, conocidos con el nombre de diagramas de Gantt, que se utilizan en proyectos sencillos. Para proyectos de mayor complejidad, y a partir de la teoría de sistemas, se utilizan los diagramas de flechas o redes, como el PERT y el CPM.

Para la mayoría de los proyectos cuyo grado de complejidad no es demasiado grande, el cronograma de actividades se construye *utilizando el diagrama de barras.* Éste consiste en un gráfico de coordenadas cartesianas, en el cual *las actividades a realizar se listan en el eje de las ordenadas; y el tiempo*

asignado a ellas, que ocupa el eje de las abscisas, se representa por barras cuya longitud, medida en unidades de tiempo tales como semanas, meses, trimestres o años, indica su duración.



En el gráfico anterior podemos apreciar cómo el proyecto hipotético planteado, que consta de las actividades A, B, C, D, E y F tendrá una duración total de seis meses, que es la unidad de tiempo seleccionada para la programación.

La actividad A es la primera y copará los dos primeros meses de trabajo. Esta actividad parece ser prerrequisito para las demás actividades posteriores, pues sólo a su terminación se iniciarán otras actividades.

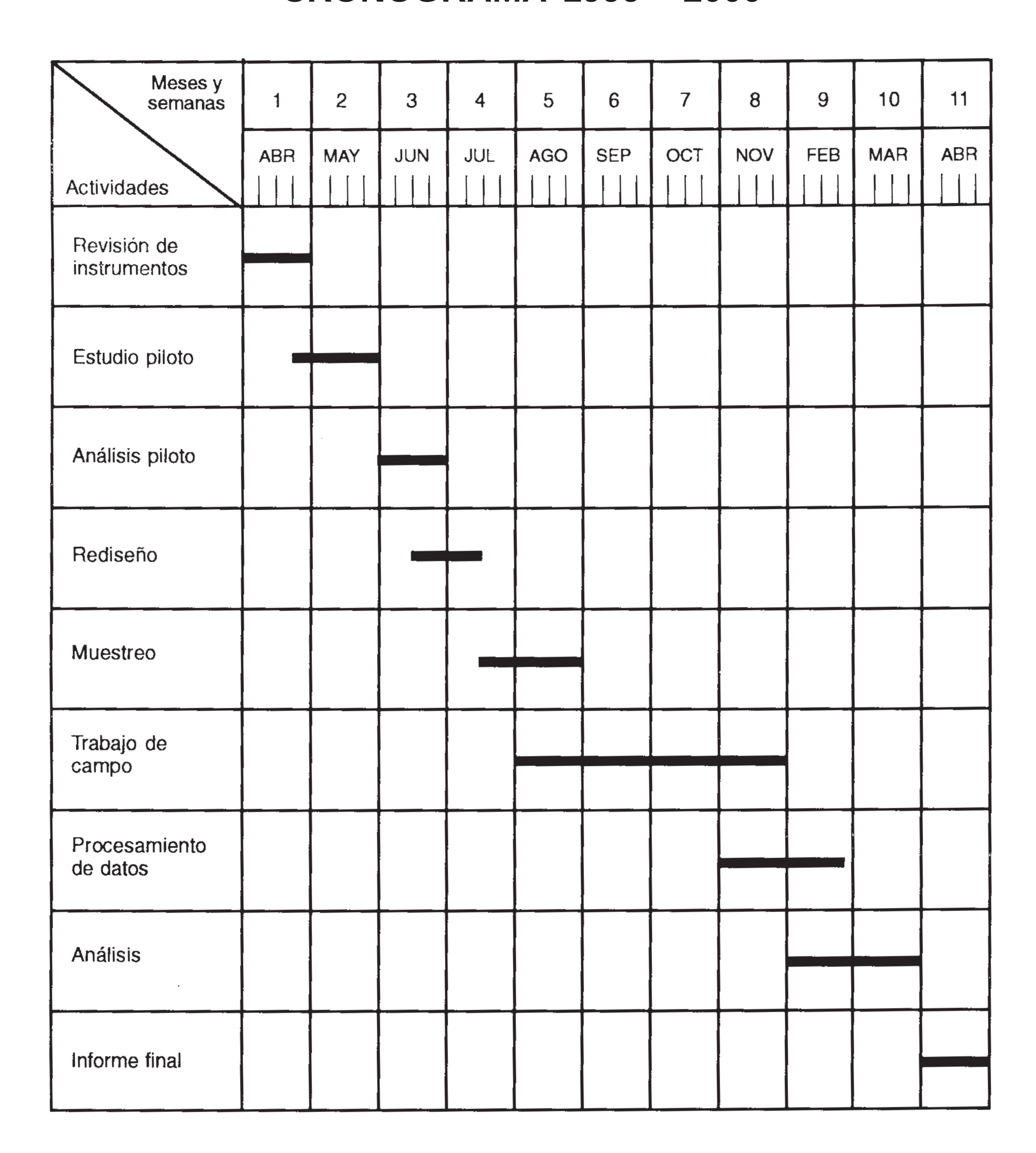
La actividad B, que dura un mes, se puede comenzar simultáneamente con la actividad C, que dura dos meses. Sólo a la terminación de esta última se podrán emprender otras acciones.

Las actividades D y E se pueden realizar simultáneamente y duran cada una un mes.

Al término de éstas se puede emprender la actividad F, que es la última y durará un mes.

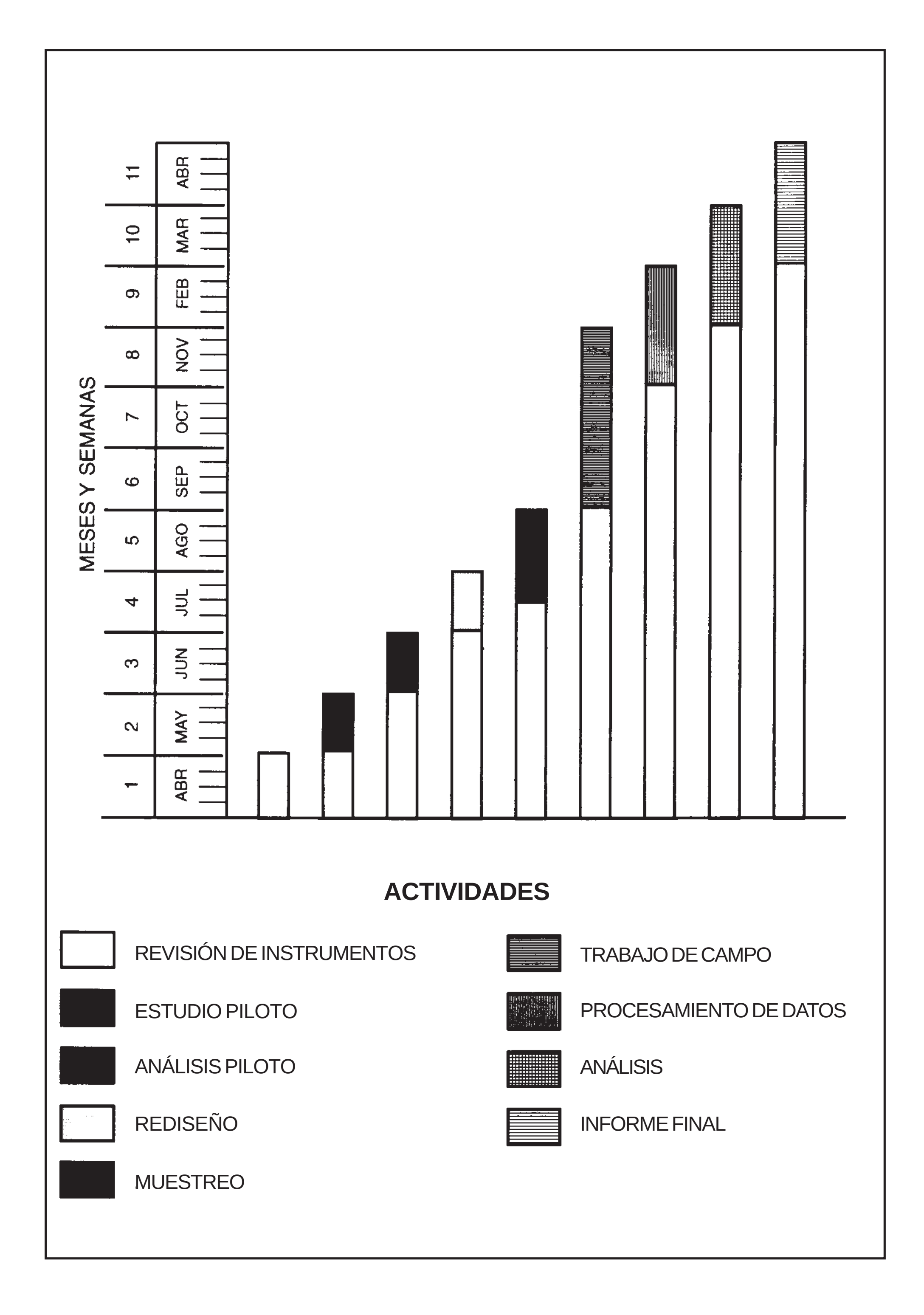
A continuación presentaremos otras formas usuales de cronogramas.

CRONOGRAMA 1999 - 2000



La anterior forma es sin duda la más común y la que más se facilita al investigador para presentar su cronograma de actividades. Otras formas pueden ser diagramas de barras, verticales u horizontales, circulares o pie-diagramas, y se estructuran a partir de coordenadas cartesianas.

CRONOGRAMA 1999 - 2000



Cronograma de actividades

N°	ACTIVIDADES	DURACIÓN MESES*											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

* Utilizar hoja adicional cuando el tiempo de realización sea mayor de 12 meses.

* Formato Colciencias

2.1.1 *El método CPM*

El primer paso para la elaboración de diagramas de método crítico (CPM), al igual que en cualquier diagrama, es la identificación y lista de las diversas actividades.

En segundo lugar debe procederse a analizar la secuencia lógica que existe entre ellas, respondiendo a las preguntas: ¿Qué actividades preceden? ¿Qué actividades siguen? ¿Cuáles pueden realizarse simultáneamente?

Es evidente que respetando siempre la lógica general de un proceso, muchas veces existen diversas alternativas de programación. Una programación lineal de actividades generalmente significa una mayor duración total del proceso. Por esa razón el análisis de la simultaneidad de acciones permite evitar programaciones lineales y, por tanto, optimizar los recursos y el tiempo.

Para realizar mejor este paso, es conveniente utilizar una tabla de análisis de secuencia. En la columna del centro se coloca la actividad planificada y en las columnas de izquierda y derecha se señalan la o las actividades que, según la lógica del proceso, sean anteriores o posteriores a ella.

A manera de ejemplo, supongamos que luego de diseñar los aspectos científicos de un proyecto de investigación, la siguiente es la lista de actividades que deben realizarse, con sus tiempos más probables de duración:

A. Diseñar la encuesta (4 meses).
B. Imprimir formulario piloto (1 semana).
C. Realizar estudio piloto (1 semana).
D. Rediseñar la encuesta (2 semanas).
E. Imprimir formulario definitivo (2 semanas).
F. Establecer cifras con personal de la muestra (8 semanas).
G. Seleccionar los encuestadores (1 semana).
H. Entrenar encuestadores (2 semanas).
I. Aplicar la encuesta (3 semanas).
J. Codificar información (2 semanas).
K. Efectuar los análisis (5 semanas).
L. Redactar informe final (3 semanas).

Esta lista contiene la secuencia que en primeras instancias nos parece lógica. Si realizamos la programación de actividades en forma lineal (una tras otra), el proyecto se demoraría un total de 34 semanas.

Un análisis de la secuencias nos puede posiblemente acortar el tiempo, dividiendo responsabilidades y realizando actividades paralelamente. Veamos la tabla de análisis que se utilizó.

Tabla de análisis de secuencia

ACTIVIDADES LÓGICAS ANTERIORES	ACTIVIDADES PLANIFICADAS			ACTIVIDADES LÓGICAS POSTERIORES
	ORDEN	DETALLE	DURACIÓN	
–	A	Diseñar encuesta	4	B
A	B	Imprimir formulario piloto	1	C
B	C	Realizar estudio piloto	1	D
C	D	Resideñar encuesta	2	E
D	E	Imprimir encuesta	2	I
–	F	Establecer citas	8	I
–	G	Seleccionar encuestadores	1	H
G	H	Entrenar encuestadores	2	I
E, F, H	I	Aplicar encuesta	3	J
I	J	Codificar información	2	K
J	K	Efectuar análisis	5	L
K	L	Redactar informe	3	–

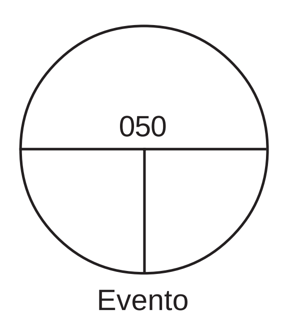
Tiempo en semanas.

En la «lógica absoluta» del proceso, las actividades A, F y G no tienen prerrequisitos, sin embargo, la actividad A debe realizarse lógicamente antes de B; la actividad F en cualquier momento anterior a I y la actividad C en cualquier momento anterior a H. Al programarlas se tienen diversas opciones lógicas. Entre todas ellas debe seleccionarse la que convenga más al proyecto. En este caso, la duración total del proyecto dependerá de la ubicación que se les dé dentro de la «lógica optativa o de programación» que se emplee.

De otra parte, el análisis nos indica que para poder emprender la aplicación de la encuesta (actividad I) deben haberse realizado anteriormente como prerrequisitos las actividades E, F y H.

Efectuado el análisis de secuencia de las actividades, se procede en cuarto lugar a efectuar el diagrama de flechas o la red. Para ello deberán tenerse en cuenta los siguientes principios o reglas.

a. En los diagramas CPM, un nuevo evento es el instante en el cual comienza o termina una actividad. En sí mismo el evento no involucra ni tiempo ni recursos. Estos son propios de las actividades. En el diagrama CPM los eventos se representan por círculos, y se enumeran con dígitos en la parte superior dentro del circulo. Es aconsejable dar los números más bajos a los eventos del comienzo, y los más altos a los eventos del final del proyecto.

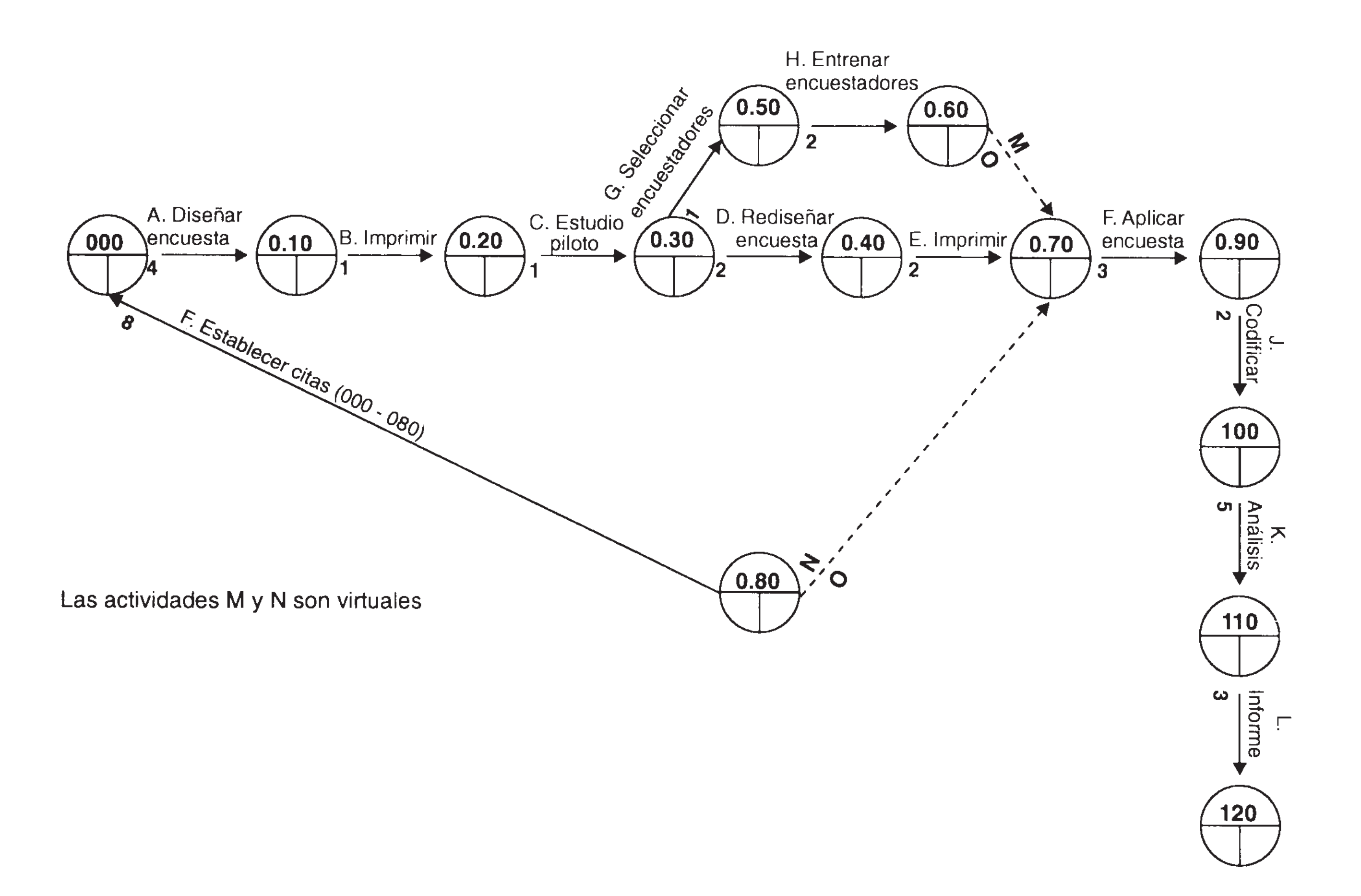


Evento

b. Los diagramas CPM se diseñan y leen de izquierda a derecha, y deben partir de un «evento inicial» y llegar a un «evento final», que representan los instantes de inicio y conclusión del proyecto. Estos dos eventos son necesarios para que la primera y última actividad (flechas) partan y lleguen adecuadamente.

c. En los diagramas CPM cada actividad se representa por una flecha que une dos eventos. Las flechas no son vectores. Su longitud puede ser cualquiera, pues la duración de la actividad se indica numéricamente colocando las unidades de tiempo debajo de las flechas. Sin embargo, para efectos de visualización, es aconsejable hacer el gráfico proporcionalmente. El nombre de la actividad se coloca por encima de la flecha. En ocasiones se acostumbra denominarlas con los números de los eventos de donde parten y a donde llegan, o con letras.

DIAGRAMA CPM DEL PLAN DE ACTIVIDADES



2.1.2 *La técnica PERT*

El segundo tipo de diagramas de flechas o de redes es la técnica PERT. La forma de diseñarlo es semejante a la explicada para la CPM. La diferencia básica consiste en que en la técnica PERT la duración de cada actividad se calcula matemáticamente. Los demás pasos son idénticos. Con la técnica PERT, también se puede calcular la probabilidad de que la programación efectuada se cumpla. Veámoslo.

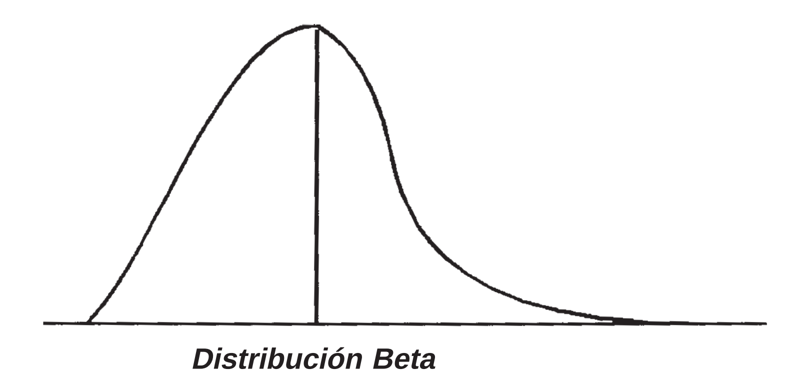
El cálculo de la duración de cada actividad se efectúa asignándole con base en las experiencias anteriores, tres valores: tiempo optimista (to), es decir, «en el mejor de los casos la actividad durará...»; un tiempo medio probable (tm); y un tiempo pesimista (tp), es decir, «en el peor de los casos la actividad durará...»

Hagamos una tabla retomando el proyecto planteado en el CPM.

Tabla de asignación de tiempos de las actividades (en semanas)

	Actividades	To	Tm	Tp
A.	Diseñar encuesta	3	4	6
B.	Imprimir formularios	0.5	1	3
C.	Realizar estudio piloto	0.5	1	2
D.	Rediseñar la encuesta	1	2	4
E.	Imprimir formulario definitivo	1	2	5
F.	Establecer citas con personas de la muestra	6	9	10
G.	Seleccionar los encuestados	0.4	1	2
H.	Entrenar encuestadores	1	2	3.5
I.	Aplicar la encuesta	2	3	5
J.	Codificar la información	1	2	3
K.	Efectuar los análisis	3	5	6
L.	Redactar informe final	2	3	4

Si graficamos los datos asignados a cualquiera de las actividades, encontramos que tienen una distribución semejante a la del gráfico que presentamos, lo que se denomina una distribución beta. La curva siempre va más hacia el lado de los tiempos pesimistas.



Distribución Beta

Pues bien, basados en la distribución beta de los valores se ha podido establecer una fórmula para calcular el valor esperado (Ve) de la duración de una actividad. Es la siguiente:

Valor esperado de duración de una actividad

$$Ve = \frac{to + 4tm + tp}{6}$$

Donde to es el tiempo optimista asignado, tm es el tiempo medio asignado y tp es el tiempo pesimista.

El diagrama PERT se diseña de forma semejante al CPM, pero por debajo de la flecha se indican los valores esperados de duración de cada actividad. La ruta crítica y el valor esperado de terminación del proyecto (Vet) se calcula siguiendo la técnica de los momentos más tempranos y tardíos, tal como se describió para el método CPM.

Tabla para el cálculo de la duración de las actividades

No.	Actividad	to	tm	tp	$Ve = \frac{to + 4tm + tp}{6}$

Ya estos procedimientos estadísticos son de gran ayuda para la programación de las actividades. Pero la técnica PERT nos permite, además, saber la varianza de cada una de las actividades críticas (σ_i^2) así como la desviación estándar del valor esperado de terminación del proyecto (σt). Nuevamente basados en la distribución beta de los valores, se han podido establecer fórmulas para su cálculo. Son las siguientes:

Varianza de cada actividad crítica i

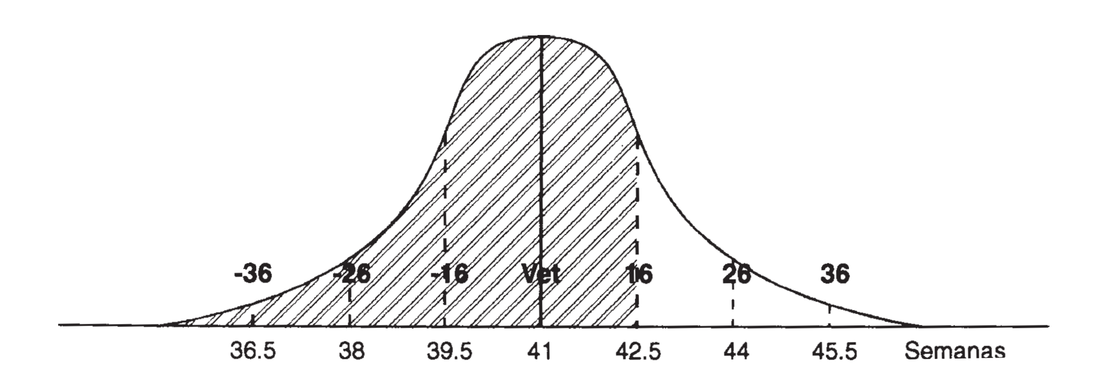
$$\sigma_i^2 = \left(\frac{tp - to}{6}\right)^2$$

Desviación estándar del valor esperado de terminación del proyecto.

$$\sigma t = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i^2}$$

Pues bien, si el número de actividades de la ruta crítica es suficientemente grande (por eso insistimos en que la técnica PERT es sólo aplicable en proyectos complejos), de acuerdo con la teoría del límite central, podemos construir una curva normal de distribución de frecuencias sobre el valor esperado de terminación del proyecto.

Con ello podemos conocer límites de dispersión de la curva normal, con las tres desviaciones estándar de cada lado del valor esperado de terminación del proyecto.



2.2 Elaboración del presupuesto

Presupuestar o elaborar un presupuesto significa, en general, efectuar el cómputo de los gastos o ingresos, o de unos y otros, que necesaria o probablemente han de resultar al realizarse una actividad. Tal como lo señala la misma etimología del término presupuesto, este es un cómputo anticipado de los costos de esa obra o actividad, que se elabora sobre la base de unos supuestos y unos motivos determinados.

Si el proyecto se justifica y planifican los diferentes elementos científico-técnicos y se organizan las diversas actividades, es indispensable igualmente justificar y establecer una estrategia para la consecución de los recursos financieros, que permitan llevar a cabo la investigación.

Esta estrategia de financiación comprende el cálculo detallado de cada uno de los costos que, para una mayor comprensión y facilidad de control, se agrupan por rubros o títulos; así como la distribución o cargo de cada uno de ellos a una o diversas entidades, de acuerdo con la políticas y criterios de financiación.

El procedimiento para la elaboración del presupuesto sigue ese mismo orden: inicialmente se hace el cálculo detallado de cada uno de los rubros y renglones de gasto. En segundo lugar, y terminada la operación anterior, se procede a la distribución de los costos por fuentes de financiamiento o entidades a las cuales se considere pertinente presentarles solicitud. El criterio para la distribución no puede ser otro que las políticas y normas fijadas por cada una de esas entidades, so pena de no obtener los recursos a ellas solicitados.

En el desarrollo de una investigación científica intervienen dos tipos de gastos: unos costos directamente imputables al proyecto; y unos costos indirectos.

Como su nombre lo indica, los costos directamente imputables al proyecto son fácilmente identificables, pues son producidos en el desarrollo de las actividades específicas de la investigación. Ellos son: el personal investigativo de planta que lleva a cabo las actividades del proyecto; los elementos de consumo; los equipos científicos necesarios para realizar esas actividades; y una serie de gastos varios por servicios específicos presentados por la institución, o que se contratan con personas naturales o jurídicas diferentes a ella, para llevar a cabo determinadas tareas del proyecto.

El cálculo de los rubros directos es relativamente fácil pues viene dado por parámetros objetivos y claros, tales como cotizaciones comerciales, contratos de prestación de servicios, cuentas de cobro o facturas (caso de materiales, equipos y el pago de servicios) o existen un contrato laboral y una

asignación de funciones y salarios formalmente establecidos por la institución, así como unas actividades investigativas planteadas en el proyecto.

No sucede así con una serie de costos indirectos al proyecto, tales como el pago de servicios administrativos, de secretaría, los servicios de teléfono, luz, agua, aseo, mensajería, etc., sin los cuales no es posible que el investigador se dedique a su tarea de investigar, en una división de funciones. Pero, ¿qué cantidad de costos es atribuible al proyecto?

De otra parte, además del salario que recibe el investigador por adelantar su proyecto, a él también hay que pagarle una serie de prestaciones sociales legales y extralegales, primas, cesantías, hacer los pagos de ley a instituciones que garantizan la seguridad social (ISS, ICBF, SENA). Éstos son también costos indirectos del proyecto. Pero, ¿cómo calcularlos y qué montos de ellos cargarle al proyecto?

Es muy común encontrar que los costos indirectos o no se tienen en cuenta, o se calculan de una manera subjetiva, cobrando un porcentaje arbitrario (0. 1%, 1%, 10%, 50%...) del valor total del proyecto. Hecho que desdice de la calidad del mismo, pues formular un proyecto es sinónimo de planificar objetiva y cuidadosamente. Además, un cálculo tan subjetivo y arbitrario no conviene a las instituciones que financian proyectos, por no presentar parámetros válidos de evaluación de esos porcentajes; ni conviene a la institución que realiza el proyecto, que de todas formas deberá recibir ingresos correctos para cubrir exactamente esos gastos.

El rubro o capítulo de «salarios del personal investigativo de planta en la institución», está compuesto básicamente por los siguientes renglones: un investigador principal, que es el orientador y responsable de los diferentes aspectos del proyecto; unos co-investigadores; y unos auxiliares de investigación. El cálculo del costo de salarios en cada uno de estos renglones está determinado por los siguientes cuatro factores: número de personas de ese renglón (n); salario mensual devengado (s); dedicación real de tiempo al proyecto (t); y la duración total de su trabajo (d). El costo (c) imputable al proyecto es el producto de esos factores.

Costo salarial del personal investigativo $c = n. s. t. d.$

Veamos un ejemplo hipotético. Supongamos que un investigador de una institución cualquiera, que devenga un salario mensual de $1.600.000, se dedicará por las tardes durante seis meses a un proyecto de investigación. Entonces el costo salarial imputable a ese proyecto será:

$C = 1 \times 1.600.000 \times 1/2 \times 6 = 4.800.000$

Quiere decir que, aunque ese investigador reciba de su institución por concepto de salarios durante los seis meses una suma de $9.600.000, al proyecto no se puede imputar sino la mitad, pues por las mañanas él cumple en la institución otras labores diferentes al proyecto, (quizá dicta clases o se dedica a otro proyecto diferente).

De forma semejante se hacen cálculos para cada renglón de ese rubro (para co-investigadores y auxiliares de investigación).

Es conveniente advertir que al capítulo de personal investigativo no pertenecen, ni el personal de la institución que no cumple funciones de investigación (secretarias, porteros, mensajeros, administradores, etc.) ni aquellas personas que no son de planta de la institución y a las cuales se contrata para prestar un servicio específico. En sentido estricto, estos gastos deben reportarse en el rubro de costos indirectos y el rubro de gastos varios por servicios, respectivamente.

El rubro o capítulo de los elementos de consumo, como su nombre lo indica, está compuesto por todos aquellos materiales fungibles o que se acaban en desarrollo del proyecto, tales como papelería, reactivos, alimentos para animales, cintas para grabadoras, rollos fotográficos, así como aquellos utensilios, cosas o incluso animales que siendo empleados en el proyecto se acaban, o quedan inservibles después. Su cálculo está dado por el producto entre el número de unidades (n) y el precio unitario (p) y siempre debe ir acompañado por cotizaciones que lo respalden, las cuales se anexan al proyecto.

Costo de los elementos de consumo $c = n.\, p.$

El rubro de equipos está constituido por aquellos instrumentos que no se consumen durante la realización del proyecto, pero cuyo uso temporal es indispensable. Estos pueden ser microscopios, grabadoras, filmadoras, espectrofotómetros, motoniveladoras, grúas, o incluso animales, parte de cuyo costo es recuperable después del proyecto.

El costo (c) imputable al proyecto, en sentido estricto, está dado por el tiempo de uso en el proyecto (t) y el precio promedio comercial del uso del instrumento o del equipo por una unidad de tiempo cualquiera (p) (horas, días, meses, etc.). También se calcula por la diferencia entre el precio de compra (pc) y el precio de venta (pv) luego de su uso.

Costo por uso de equipos $c = t.\, p.$ ó $c = pc - pv$

Esta segunda fórmula elemental de cálculo es particularmente utilizada cuando, debiéndose comprar un «equipo» indispensable para el desarrollo de la investigación, se considera que no es necesaria su conservación por múl-

tiples razones. Su uso más común es en proyectos de experimentación con animales de valor comercial significativo y que son susceptibles de ser vendidos después del proyecto.

En ocasiones, algunas entidades de fomento y financiación de investigaciones, como es el caso particular del ICFES, como una manera de contribuir al desarrollo de la infraestructura investigativa técnica de las instituciones, admiten solicitar la compra de equipo, que posteriormente es donado o dejado en usufructo. En este caso particular, el costo es establecido por el número de unidades y el precio unitario de las mismas, según las cotizaciones comerciales más favorables, como se explicó para los elementos fungibles. En estos casos la entidad financiadora especificará la propiedad de ese equipo.

En el rubro de gastos varios por servicios, se comprenden todos aquellos pagos por servicios específicos para el desarrollo del proyecto, prestados por la institución, o por personas naturales o jurídicas diferentes a ella, tales como: servicios por tabulación de información; por hospedaje y alimentación; por impresión de materiales; por asesoría científica o técnica; por pago a encuestadores, promotores, etc., contratados para el proyecto.

El costo de todos estos servicios específicos se establece, generalmente, por el producto entre el número de unidades y el precio unitario comercial. Cuando es prestado por personas naturales o jurídicas diferentes o no pertenecientes a la entidad, deberán adjuntarse cotizaciones o contratos.

Así por ejemplo: «tabulación de información a $80 cada registro, para un promedio de 20.000 registros, igual a $1.600.000»

«Costo tres horas de CPU para análisis de datos a $500.000 hora de CPU, igual a $1.500.000»

«Pago por aplicación de 7.500 encuestas a $4.000 encuesta, igual a $30.000. 000»

«Pago de un asesor técnico para entrenamiento en el manejo del equipo que se adquiera, igual a $1.800.000»

«Pago de sus tiquetes aéreos en la ruta Bogotá - Montería, a razón de $300.000 promedio por unidad, igual a $1.800.000»

«Pago por alojamiento y comida para dos personas durante dos días, a razón de $80.000 día, igual a $320.000»

Insistimos en que en el rubro o capítulo de «gastos por pago de servicios» deberán ir registrados los pagos a personal científico o técnico no perteneciente a la institución que realiza el proyecto, y que prestan bajo contrato un

servicio específico. Esto no sólo es conveniente por la definición misma de los rubros, sino para facilitar el cálculo de los costos indirectos del proyecto.

Los costos indirectos son llamados en inglés overhead, es decir una «sobrecarga a la cabeza» de cada investigador. La forma objetiva más adecuada para su cálculo es por medio del factor multiplicador de costos indirectos propio de cada institución. Este factor multiplicador es aplicable a los salarios del personal investigativo del proyecto. Es calculado por la institución y proporcionado al investigador para la formulación de los proyectos. En seguida indicaremos los principios básicos para su cálculo.

Veamos un ejemplo: Si hechos los cálculos, una institución encuentra que por conceptos de gastos administrativos totales (secretaría, administración, servicios generales, etc.) y por conceptos de prestaciones sociales y transferencias, que son los dos componentes básicos de los costos indirectos, por cada salario del personal investigativo se incurre en gastos equivalentes a 2.5 de los salarios que se les pagan (es decir se trabaja con un multiplicador u «overhead» de 2.5), a cada uno de los renglones del personal investigativo se pagan estos montos por costos indirectos.

Planteemos los salarios del personal investigativo de un proyecto hipotético de la siguiente forma, y calculemos en consecuencia los costos indirectos:

1	Investigador principal $1.600.000 de salario	$4.800.000
	dedicación medio tiempo, trabaja seis meses	$72.000.000
	Costos indirectos (multiplicador 2.5)	
2	Co-investigadores $1.200.000 de salario,	$2.400.000
	dedicación medio tiempo, trabajo c/u 3 meses	$6.000.000
	Costos indirectos (multiplicador 2.5)	
1	Auxiliar investigación (laboratorista)	$2.000.000
	$500.000 salario, tiempo completo, 4 meses	$5.000.000
	Costos indirectos (multiplicador 2.5)	

Reiteramos que dentro del multiplicador de costos indirectos está contenido el pago de las secretarias, aseadoras, mensajeros, servicios generales y de administración, así como las prestaciones sociales y transferencias o pagos de ley a las instituciones de bienestar social. Por tal razón, no deben cobrarse nuevamente en forma a parte.

De esta forma hemos cumplido el cálculo de los costos indirectos. El segundo paso en la elaboración del presupuesto es plantearse una estrategia general, para conseguir la financiación.

Si se considera que el proyecto puede ser financiado totalmente por una sola entidad (la misma donde se ejecutará la investigación u otra diferente),

entonces, en este caso, el segundo paso no modifica en nada lo hecho en el primero. Tan sólo se dirigirá la propuesta a esa entidad.

Veamos cómo quedaría el presupuesto de un proyecto hipotético al cual se busca financiación de una sola entidad.

PRESUPUESTO

Rubros y renglones	Total
Personal investigativo	
1 investigador principal $1.600.000 de salario, dedicación medio tiempo, seis meses de duración.	$ 9.600.000
Costos indirectos (multiplicador 2.5)	$ 12.000.000
2 Co-investigadores $1.200.000 de salario c/u, dedicación 1/3 tiempo, 3 meses de duración c/u.	$ 2.400.000
Costos indirectos (multiplicador 2.5)	$ 6.000.000
1 Auxiliar de investigación (laboratorista) $500.000 salario, tiempo completo, 4 meses de duración.	$ 2.000.000
Costos indirectos (multiplicador 2.5)	$ 5.000.000
Material fungible	
40 ratas blancas (cotización 001 adjunta)	$ 600.000
200 kilos concentrado para animales (cotización 3521)	$ 800.000
25 cajas de hormonas X (cotización 1328)	$ 367.000
100 jeringas desechables (cotización 1328)	$ 20.000
Equipo	
8 jaulas múltiples (cotización 3511)	$ 400.000
1 balanza electrónica de precisión marca X (cotización A34281) Se solicita donación.	$ 1.200.000
Gastos varios	
Pago tabulación información. Aproximadamente 1.300 registros $80 c/u (cotización 3821)	$ 104.000
Media hora CPU (cotización 3821)	$ 300.000
Reproducción Xerografía de los informes, 20 copias, 100 páginas X $30 página.	$ 60.000
Total	$ 40.851.000

Pero si suponemos que los proponentes de este proyecto hipotético hubieran decidido que lo más conveniente era buscar la co-financiación del proyecto por parte de la entidad que lo realizará (una universidad por ejemplo), el ICFES y el laboratorio farmacéutico, entonces se estudian las normas financieras de estas entidades, asignándoles a cada una los rubros y renglones que probablemente financiarían.

Es muy importante dejar consignado en el documento del proyecto la distribución de los costos, con la finalidad de hacerla conocer de todas las entidades a las cuales se dirige la solicitud de financiación. De esa forma cada entidad sabe qué le ha sido solicitado y qué montos financiarían las otras. Dados los costos cada vez más elevados de los proyectos de investigación y la relativa escasez de recursos de las diferentes entidades financieras de proyectos, ante la creciente demanda por parte de los investigadores, la estrategia de cofinanciación de los costos es cada vez más necesaria.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que, si bien existen entidades especializadas en el fomento y financiación de investigaciones, no debemos olvidar que nosotros podemos convertir a cualquier entidad gubernamental o privada, de servicios de producción, en entidades que financien total o parcialmente propuestas de investigación.

Quizás una de las funciones más importantes de redactar un buen documento de proyecto, además de servir de guía para la ejecución de la investigación, consiste en garantizar la consecución de los necesarios recursos financieros para llevar a feliz término la búsqueda de nuevos conocimientos.

En la página siguiente puede apreciarse la distribución hipotética del presupuesto entre las tres entidades indicadas en el ejemplo que se viene presentando.

Como se puede apreciar, la estrategia fue la siguiente: a la institución que realiza el proyecto (una universidad) se le cargaron todos los costos indirectos; al ICFES se le solicita la totalidad de los costos de materiales y equipos (que dentro de sus políticas de financiación de la investigación realizada por docentes universitarios es lo prioritario); y a los laboratorios se les solicita financiar los salarios del personal investigativo.

Presupuesto (en pesos colombianos)*

Rubros y renglones	Aportes de la entidad	Solicitado a ICFES	Solicitado a Laboratorios ψ	Total
– Personal investigativo				
Investigador principal $1.600.000 de salario, dedicación medio tiempo, seis meses de duración.	$12.000.000		$9.600.000	$9.600.000
2 Coinvestigadores $1.200.000 de salario c/u dedicación 1/3 tiempo, 3 meses de duración c/u.			$2.400.000	$2.400.000
Costos indirectos (multiplicar 2.5)	$6.000.000			$6.000.000
1 Auxiliar de investigación (laboratorista) $500.000 salario, tiempo completo, 4 meses de duración.				$2.000.000
Costos indirectos (multiplicar 2.5)	$5.500.000		$2.000.000	$5.000.000
– Material fungible				
40 ratas blancas (cotización 001 adjunta)		$600.000		$600.000
200 kilos concentrado para animales (cotización 3521)		$800.000		$800.000
25 cajas con hormonas x (cotización 1328)		$367.000		$367.000
100 jeringas desechables (cotización 1328)		$20.000		$20.000
– Equipo				
8 jaulas múltiples (cotiz. 3511)		$400.000		$400.000
1 balanza electrónica de precisión marca x (cotización A34281). Se solicita donación.		$1.200.000		$1.200.000
– Gastos varios por servicios				
Pago tabulación información. Aproximadamente 1.300 registros, $80 c/u (cotización 3821)		$104.000		$104.000
Media hora CPU (cotización 3821)		$300.000		$300.000
Reproducción xerográfica de los informes, 20 copias, 100 páginas x $30 página		$60.000		$60.000
Totales	$23.000.000	$3.851.000	$14.000.000	$40.851.000
Porcentajes	62.7%	12.2%	25.1%	100.0%

* Los precios de las cotizaciones incluidas son válidas por 90 días. Los valores son supuestos a manera de ejemplo. Luego habrá que elaborar un nuevo cálculo de acuerdo con la evolución, que se puede estimar en un 20%

El factor multiplicador de costos indirectos

El factor multiplicador de costos indirectos es, como su nombre lo indica, una sobrecarga diferente a los costos directamente causados por las actividades del proyecto, pero que debe cubrirse como condición para que esas actividades se puedan llevar a cabo.

Los costos indirectos están básicamente constituidos por: las prestaciones sociales legales y extralegales que amparan al personal investigativo; y los costos de administración, secretaría y de servicios generales y de operación de la institución.

La forma de calcularlos es porcentualmente. Para ello se toman como base los salarios del investigador, equivalentes al 100%.

Veamos inicialmente un ejemplo para el cálculo del porcentaje de las prestaciones sociales.

Cada año hay que pagar una prima legal de navidad, que equivale a una duodécima parte (1/12) del total de los sueldos devengados por el trabajador en el año, más los factores salariales tales como auxilio de alimentación, de transporte, gastos de representación, etc.

La fórmula para su cálculo, según está definida en la ley sería:

$$Pn = \frac{\text{sueldos + factores salariales}}{12}$$

Dada la simplificación del ejemplo, tomemos sólo los sueldos como el 100%, sin considerar el porcentaje a que equivalen en un caso específico cualquiera los factores salariales. Entonces tendríamos que la prima de navidad equivale a un mínimo de

$$Pn = \frac{100.0 + fs}{12} = 8.3\%$$

De forma similar se calculan los porcentajes de las diferentes prestaciones sociales. Las principales serían:

a.	Prima legal de navidad	un mínimo de	8.3%
b.	Prima semestral	un mínimo de	8.3%
c.	Cesantía anual[1]	un mínimo de	8.3%
d.	Pago empresarial (transferencia) por Seguros Sociales (ISS o Caja Nacional)[2]	un mínimo de	8.0%
e.	Pago empresarial (transferencia) por subsidio familiar y SENA	un mínimo de	6.0%
f.	Pago empresarial (transferencia) para el Instituto ICBF	un mínimo de	2.0%
g.	Pago de subsidio de alimentación, transporte y otros subsidios (sin contar gastos de transporte)	aproximadamente	4.1%
h.	Prima de vacaciones	aproximadamente	5.0%
		total aproximado	50.0%

Así las cosas, el recargo por prestaciones sociales equivale a un mínimo del 50% sobre los salarios.

De otra parte, hay que realizar el cálculo de los costos por administración, secretaría, servicios generales y de operación. Es evidente que estos costos son diferentes para cada institución y no son constantes, sino que en una buena medida dependen de múltiples variables, tales como el número de proyectos que realice, grado de cumplimiento en ellos, índices de precios, y en general de los costos de operación de la empresa. Es evidente que la eficiencia y competitividad de una institución está dada por el bajo costo de operación que presente.

---

1 Cuando la empresa es privada hay que calcular un reajuste y unos intereses sobre la cesantía, ya que ésta se liquida sobre el último sueldo devengado. Equivale a un 6% aproximadamente.

2 Este porcentaje es diferente de aquel que se descuenta de su salario mensual al trabajador. El porcentaje equivale al monto adicional que paga la empresa.

El porcentaje de los costos de operación se calcula comparando los costos totales de cada rubro frente al promedio general de los costos salariales del personal investigativo.

Así por ejemplo, si la nómina mensual promedio del personal investigativo de una institución es de $24.000.000,oo. Y los costos de arrendamiento son de $3.600.000,oo mensuales, éstos representan el 15% de los salarios de los investigadores. Este será entonces el porcentaje que se carga sobre los salarios del personal investigativo por concepto de pago de arrendamientos. De forma semejante se calculan los demás costos.

Veamos el caso hipotético de una empresa con los porcentajes mínimos por ella calculados.

a.	Costos por pago de arrendamiento		15%
b.	Costos por servicios generales, dotación y mantenimiento de oficinas		20%
	Discriminada así:		
	– Agua, luz, teléfono	4.0%	
	– Papelería y útiles de oficina	1.0%	
	– Mantenimiento oficinas	0.5%	
	– Mantenimiento equipos	5.0%	
	– Documentación técnica y suscripciones de revistas	2.0%	
	– Seguros personales, incendio y robo	1.0%	
	– Transporte local del personal	1.0%	
	– Depreciación equipos	5.5%	
c.	Costos del personal administrativo, de secretaría, de aseo, de vigilancia, de mantenimiento y aquellos no facturados como personal investigativo.		30%
d.	Costos de preparación y edición de propuestas		5%
e.	Costo de pólizas de garantías y cumplimiento, así como de legalización de los contratos		5%
f.	Fondo para asistencia a eventos, pasantías de trabajos y apoyo al personal investigativo		10%
		TOTAL:	85%

Tendríamos así que las bases para calcular el factor multiplicador de esa empresa serían 50% como sobrecarga por prestaciones sociales y 85% por gastos generales y de administración, es decir un total de 135%. Lo que significa que esa empresa hipotética trabaja con un factor multiplicador de costos equivalente a 1.35.

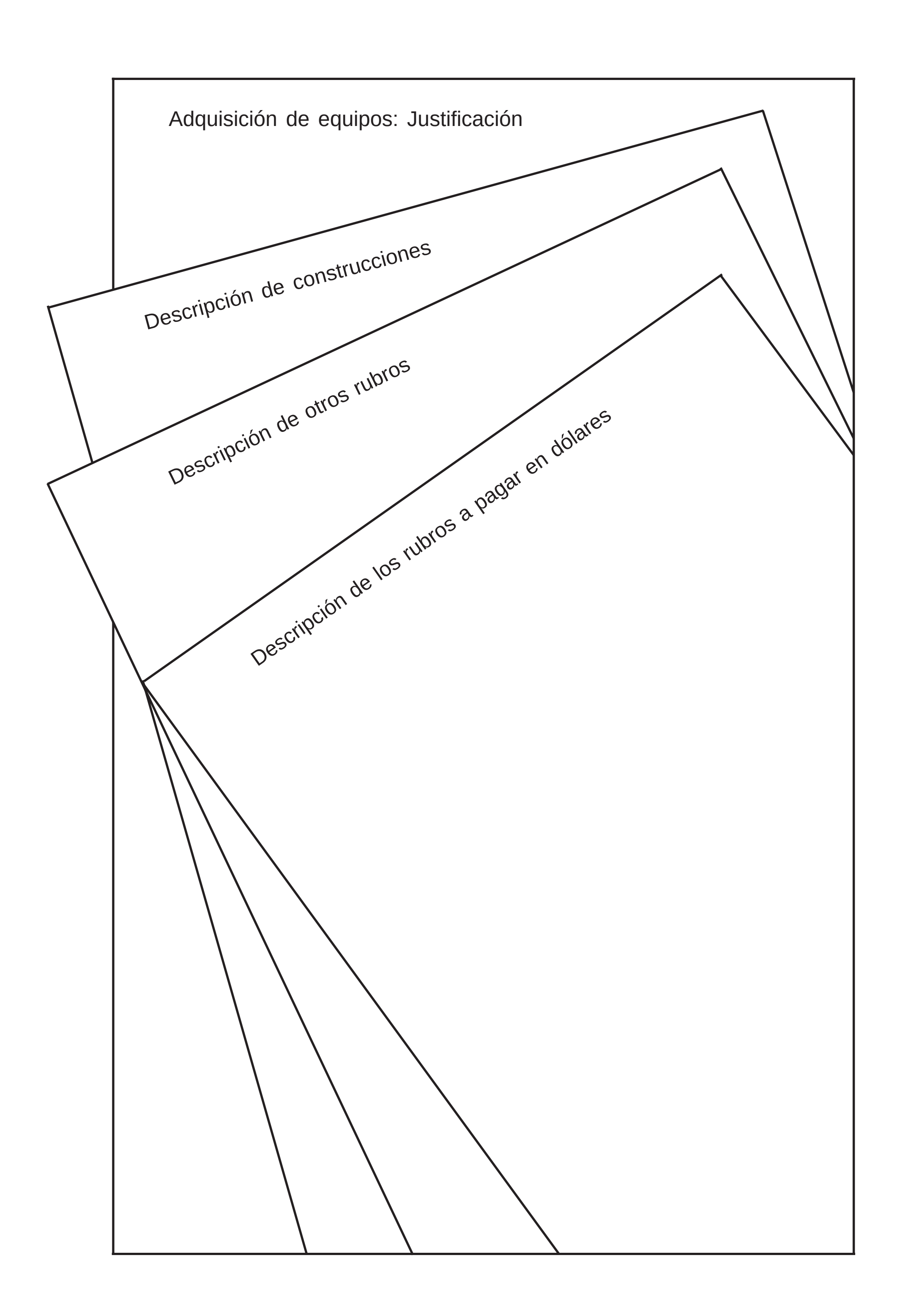
Este multiplicador se aplica a los salarios del personal investigativo de planta.

El detalle del cálculo de este factor se adjunta, generalmente, como un componente de la información de los aspectos infraestructurales de la institución, que trataremos a continuación.

A continuación se presentan los formatos que para elaboración de presupuestos adjunta Colciencias en su forma S-1 (solicitud de financiamiento), bajo el título: Formulario de Solicitud de Financiación de Proyectos, el cual fue distribuido en universidades y centros de investigación con motivo del Plan de Concentración Nacional de Ciencias y Tecnología para el Desarrollo.

ASPECTOS FINANCIEROS DEL PROYECTO
Costo total desglosado por rubros y fuentes (miles de $)

RUBROS \ FUENTES	COLCIENCIAS	OTRAS ENTIDADES	CONTRAPARTIDA	TOTAL
Personal nacional				
Especialistas				
Profesionales				
Auxiliares				
Personal de apoyo				
Consultores				
Personal internacional Consultores				
Adquisición de equipos				
Uso de equipo propio				
Equipo de arrendamiento				
Material de laboratorio				
Material bibliográfico				
Construcciones				
Viajes técnicos nacionales				
Viajes técnicos internacionales				
Alquiler y/o adquisición de medios de transporte				
Servicios técnicos especiales				
Mantenimiento y suministros				
Otros (gastos e insumos)				
TOTAL				
%				100.0


Adquisición de equipos: Justificación
Descripción de construcciones
Descripción de otros rubros
Descripción de los rubros a pagar en dólares

Descripción detallada del personal requerido

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	Profesión básica	Post-grado	Función básica dentro del proyecto	Dedicación hs/semana	Duración (meses)	Costo (miles $)

Descripción de equipos requeridos

Descripción del equipo	Propósito fundamental del equipo en el proyecto	Actividades en las cuales se utiliza primordialmente	Costo miles de pesos	Total
			Import. Local Arrend. Propio	

Cronograma de desembolsos por rubro y por fuente

RUBRO	AÑO 1				AÑO 2					TOTAL
	COLCIENCIAS	OTRAS ENTIDADES	CONTRA PARTIDA	SUB TOTAL	COLCIENCIAS	OTRAS ENTIDADES	CONTRA PARTIDA	SUB TOTAL		
1 Personal nacional										
Especialistas										
Profesionales										
Auxiliares										
Personal de apoyo										
Consultores										
2 Personal internacional										
Consultores										
3 Adquisición de equipos										
4 Uso de equipo propio										
5 Equipo en arrendamiento										
6 Material de laboratorio										
7 Material bibliográfico										
8 Construcciones										
9 Viajes técnicos nacionales										
10 Viajes técnicos internacionales										
11 Alquiler y/o adquisición de medios de transporte										
12 Servicios técnicos especiales										
13 Mantenimiento y suministros										
14 Otros (gastos e insumos)										
Subtotal										
Costos escalonamiento*										
Subtotal										

* Explicar en anexo la fórmula de cálculo del escalonamiento.

Cronograma de desembolsos a pagar en dólares

Costo estimado por actividad

ACTIVIDAD	DURACIÓN ESTIMADO	COSTO
	TOTAL	

2.3 Infraestructura disponible del proyecto

En los temas anteriores hemos visto los aspectos científicos y los aspectos de administración y control, indispensables en todo proyecto de investigación científica. Sin ellos la planificación del proyecto es defectuosa.

Además de ellos existen otros elementos que es aconsejable tener en cuenta al formular una propuesta investigativa y que conviene incluir como parte del documento del proyecto. Es la información relacionada con el equipo de investigadores y con la capacidad técnica y operativa de la institución, para llevar a feliz término la investigación planificada.

Se trata de una información sencilla, que debe proporcionarse de una forma clara y adecuada, con el objeto de que sirva de instrumento evaluativo por parte de quienes deben decidir sobre la puesta en marcha de la investigación.

Pero, por otra parte, no siempre la guía proporcionada en el documento del proyecto es suficiente para poder llevarlo a cabo. Buena parte de la «tecnología» se encuentra incorporada en las personas que lo formularon. En muchas ocasiones incluso, ésta es una medida perfectamente calculada por los proponentes como «elementos de seguridad» del proyecto.

Estas consideraciones llevan a la conveniencia de proporcionar información sobre los elementos a los cuales se ha «atado» la planeación de la investigación. Es una indicación sobre la capacidad de las personas y de la institución investigativa para realizar el proyecto.

Las hojas de vida, en las cuales se indique la formación y experiencia en actividades científicas, son información suficiente sobre el personal investigativo. Los antecedentes del investigador respaldan lo planteado en la propuesta.

Aunque existen diferentes formas para presentar las hojas de vida, la siguiente es la información mínima necesaria, que deberían contener para cumplir con los propósitos arriba enunciados:

FORMATO DE HOJA DE VIDA

Nombre	
Lugar de nacimiento	Fecha de nacimiento
Estado civil	C.C.
Dirección en la Institución	Teléfono
Dirección residencia	Teléfono

Función de la investigación

Actividades que desempeñará:

1	4	7
2	5	8
3	6	9

Educación superior recibida:

Institución	Ciudad	Fecha	Título obtenido

Cursos de especialización:

Institución	Ciudad	Fecha	Título obtenido

Últimas cinco investigaciones realizadas indican su naturaleza, función cumplida, duración y entidad que las financió.

Título	Entidad donde se realizó	Tipo de investigación	Función cumplida	Duración	Entidad financiadora

Publicaciones (libros o revistas)
de los últimos 5 años

1
2
3
4
5

Cargos desempeñados (comenzando por el último)

Función categoría	Entidad	Dedicación	Duración

Principales cátedras dictadas (empezando pro la última)

Cátedra	Facultad	Departamento	Semestre	Años dictados

Dirección de monografía

Nombre	Año

Sobre la institución es conveniente entregar tres clases de información: En primer lugar, una información general sobre su naturaleza jurídica, estructura, funciones y sobre todo las actividades científico-técnicas realizadas, particularmente sobre las investigaciones.

En segundo lugar, debe incluirse una relación de la estructura técnica con que cuenta, en particular sobre los equipos que se requieren para el desarrollo de la investigación que se proyecta.

Finalmente conviene incluir un informe sobre el cálculo del factor multiplicador de costos indirectos aplicado al proyecto, tal como se explicó en la lección anterior.

Con la formulación de los aspectos científicos, los aspectos de administración y control, y la información sobre la capacidad para realizar el proyecto, se ha planificado la investigación. Ellos constituyen los puntos mínimos que debe contener el documento del proyecto. Es evidente que podría proporcionarse a juicio de los investigadores diversa información adicional.

Por ejemplo, se acostumbra elaborar un brevísimo resumen de los aspectos anteriores, que sirva de guía a los diferentes lectores de la propuesta.

En algunas ocasiones también se acostumbra iniciar el proyecto con una justificación de la investigación, que relieva la importancia social o la rentabilidad económica de la misma; en otras, se subdividen o amplían algunos de los elementos enunciados en las lecciones anteriores.

2.4 Esquema de contenido de un proyecto de investigación científica

Queremos proporcionarle a continuación una tabla de contenido, con los elementos básicos que deben tenerse en cuenta al planificar una investigación. Le servirán de ayuda para la formulación de su proyecto. En ningún caso son una «camisa de fuerza». Recuerde siempre que es usted como proponente, en su libertad creadora, quien decide cómo debe planificar su investigación. Usted y su equipo de investigadores son quienes básicamente harán uso de esa planificación.

Atendiendo al orden de presentación en el documento del proyecto, hemos elaborado para su guía el siguiente esquema de contenido que le resume lo visto en este módulo. En él se encuentran los elementos mínimos necesarios, es decir aquellos sin los cuales la planificación de la investigación es incompleta.

Aspectos de identificación

1. Título de la investigación.

2. Brevísimo resumen de los aspectos más sobresalientes de la investigación (problema, objetivos, metodología, tiempo total, costos discriminados por fuentes de financiación, investigadores e institución proponente).

Aspectos científicos de la investigación

3. El problema y los objetivos de la investigación:

   a) Antecedente del problema y revisión del conocimiento disponible sobre él. Se concluye lógicamente planteando un vacío de conocimiento, y por tanto, la necesidad de emprender la investigación que se propone.

   b) En el caso de que se considere pertinente, enunciar la justificación o conveniencia social o económica de emprender la investigación.

   c) Formulación clara y precisa del problema de la investigación.

   d) Tipo de investigación y limitaciones que se tendrán.

   e) Objetivos generales y específicos que se persiguen con la investigación.

   j) Resultados esperados de la investigación.

4. Metodología general:

   a) Marco o modelo teórico dentro del cual se concibe y adelantará la investigación (no confundirlo con la revisión bibliográfica anterior).

   b) Si los términos no son unívocos, definir cómo se entenderán los diferentes conceptos y variables que se emplearán.

   c) Hipótesis o pautas que guiarán la investigación. (La forma de enunciarlas debe ser adecuada al tipo de investigación que se adelantará).

   d) En caso necesario, indicación del universo, la población y la muestra con la cual se trabajará. (Indicando formas para su elección).

   e) Indicación de los procedimientos y técnicas para la recolección de la información.

   f) Indicación de la forma como se procesará y analizará la información acoplada.

Aspectos de administración y control

5. Determinación de las actividades que se realizarán.
6. Determinación del cronograma de actividades.
7. Determinación del presupuesto de la investigación discriminado por fuentes y rubros.
8. En caso necesario anexar cotizaciones de los costos.

Aspectos informativos sobre la infraestructuración y los recursos disponibles

9. Hojas de vida de los investigadores.
10. Brevísima información general sobre la institución.
11. Descripción del equipo técnico disponible requerido por la investigación.
12. Indicación sobre el cálculo del factor multiplicador de costos indirectos de la institución proponente.

    ANEXOS (si los hay)

13. Referencias bibliográficas.
14. Otros anexos.

3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La universidad ha desarrollado modelos en torno a la investigación evaluativa, pero es poco lo que se ha realizado sobre la evaluación de la investigación, que es bien diferente de la anterior. La evaluación de la investigación está presente en todo proyecto, pues en último caso es ésta la que decidirá la realización o no del proyecto, mientras que algunos proyectos en diferentes áreas podrían presentarse como investigación evaluativa.

Cuando decimos que en la universidad se comienza un gran número de proyectos, pero que sólo se termina una mínima parte de éstos, podemos asegurar que ello se debe a una evaluación inadecuada de los mismos. Una de las fallas en torno a la investigación en la universidad es la ligereza con la que se evalúan y estudian los proyectos de investigación, lo que nos lleva a rechazar los que deberían realizarse, quizás con algunos ajustes, y a aprobar los que nunca serán terminados, por falta de un análisis claro de su realidad y desarrollo.

La universidad debe tener ante todo criterios claros para decidir en torno a la realización o no de un proyecto de investigación, pero muchas veces, aun teniendo estos criterios, hacen falta elementos de apoyo para realizar una adecuada evaluación.

En torno a la uniformidad de criterios evaluativos de la investigación, plantearemos algunos interrogantes y presentaremos algunos esquemas a manera de modelos, con los cuales únicamente pretendemos que sean analizados como instrumentos de trabajo para evaluar investigación y no como modelo único, ya que en investigación todo es susceptible de mejoramiento por la dinámica que generan los procesos investigativos.

EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

PUNTO DE PARTIDA ⇒ LA REALIDAD

⇓

PROYECTOS

⇓

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

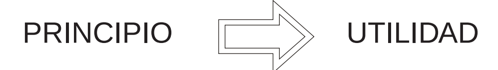
⇓

EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

No se puede hacer investigación a espaldas de la realidad. De igual forma no se puede evaluar a espaldas del proyecto de investigación; hacerlo va en contra de la objetividad y la ética de la universidad y del investigador.

No existe una forma estándar de evaluación de proyectos, pues de un proyecto a otro varía substancialmente el diseño y por lo tanto la forma de evaluarlo.

Todo proyecto deberá encajar en unas políticas de la organización o institución que genera la investigación y es ella la que determina si el proyecto posee la profundidad suficiente para ser útil.



Una evaluación puede estructurarse de diferentes maneras: la evaluación de los diversos pasos del proyecto puede asignarse a diferentes equipos.

Una sola persona es un criterio injusto y poco científico de evaluación para un proyecto, a mayor complejidad del proyecto mayor debe ser el número de personas que deben intervenir en la evaluación y, si es del caso, se deben conformar equipos interdisciplinarios.

Definido lo que hay que evaluar, se plantea el interrogante que discute lo relativo a los tipos de evaluación y a la decisión sobre qué será mejor, si las evaluaciones internas, las externas o las autoevaluaciones.

Un punto de vista es que ninguna de ellas tiene el monopolio de las ventajas: se considera que son de mayor importancia la confianza depositada por los administradores, la objetividad de los evaluadores, su comprensión frente al tema, el potencial de utilización y su autonomía.

Digamos algo acerca de cada uno de esos puntos, a los que podríamos llamar principios de la evaluación de la investigación.

- *Confianza de los administradores:* Los administradores deben confiar en las destrezas profesionales del personal encargado de la evaluación.
- *Objetividad:* Los evaluadores deben quedar aislados de cualquier posibilidad de torcer sus datos o la interpretación de los mismos. No debe ser su criterio hacer ver que todo marcha bien.
- *Comprensión frente al tema del proyecto:* El conocimiento de lo que se está haciendo en el proyecto es de vital importancia para el que va a hacer la evaluación.

– *Potencial de utilización:* La utilización de los resultados requiere a menudo que los evaluadores se desempeñen activamente para pasar de los datos de la investigación a la interpretación de los resultados en un contexto de política general.

– *Autonomía:* El equipo adscrito al centro de investigación, por lo general, da por sentados los supuestos fundamentales y los esquemas de la organización frente al proyecto y realiza su evaluación dentro de ese marco existente. Los de fuera quizás puedan ejercer mayor autonomía y ver las cosas con una perspectiva más amplia.

Estas consideraciones deben sopesarse de manera cuidadosa. No existe un *lugar óptimo* para la evaluación. La administración del proyecto deberá evaluar los factores de nuevo en cada caso.

En la estructura administrativa de un centro y por ende de los proyectos, quienquiera que realice efectivamente la evaluación, ocupa algún lugar en la burocracia de la organización. El evaluador rinde informe a una persona que se encuentra en un nivel de autoridad dentro de la organización del centro que administra el proyecto.

Es muy importante que el grupo que evalúa el proyecto pueda diferenciar claramente el ente que establece las políticas del ente administrador del proyecto.

Toda evaluación de un proyecto debe situarse dentro de la estructura de la organización a un nivel consonante con su misión.

En muchos centros de investigación, a los evaluadores no les está permitido un contacto fácil e informal con los administradores y los ejecutantes de los proyectos que les permita escuchar y comprender los problemas y las opciones a que se enfrentan. A veces es difícil estudiar la eficacia de diversos componentes del proyecto, porque los investigadores ven en los eventos a inspectores que los están vigilando y procuran entonces no divulgar información que podría ir en detrimento de la apreciación de su actuación.

Tampoco se muestran siempre cooperadores a fin de mantener las condiciones necesarias del diseño o proyecto.

La evaluación de un proyecto debe ser parte integral del proceso del mismo pero con autonomía de éste para poder informar objetivamente con base en la realidad del proyecto y para que a partir de los problemas detectados se establezcan criterios sólidos para un análisis más allá de los límites estableci-

dos por el proyecto, a fin de comprender e interpretar mejor el fenómeno estudiado.

La evaluación y el control no pueden ser independientes en este proceso; por lo tanto, el evaluador de mayor importancia en un proyecto es el investigador principal que controla con su equipo el desarrollo del proyecto que se está evaluando, así como le hizo evaluación previa a su desarrollo y como lo evaluará en su informe final de resultados.

En relación con los formatos, hay que ser elásticos, pues una de las grandes dificultades cuando se presentan proyectos de investigación es la de encajonarlos en los formatos; podría parecer que los formatos son hechos por formatólogos y no por investigadores, pues al investigador le caería mejor realizar un formato para su investigación y apartarse de los existentes; nos ha interesado más establecer formatos rígidos que estructurar criterios sólidos que permitan al investigador presentar el proyecto en forma adecuada aun a costa del sacrificio del formato, el cual está generalmente en vía contraria a las particularidades del problema y su diseño y las necesidades y recursos específicos del investigador.

Utilizamos con regularidad por exigencia oficial, el formato de Colciencias y el del ICFES en relación con la parte administrativa del proyecto. Nos olvidamos que cada proyecto obedece más a la estructura del marco teórico que maneja el investigador y al diseño de su problema a partir de esta estructura.

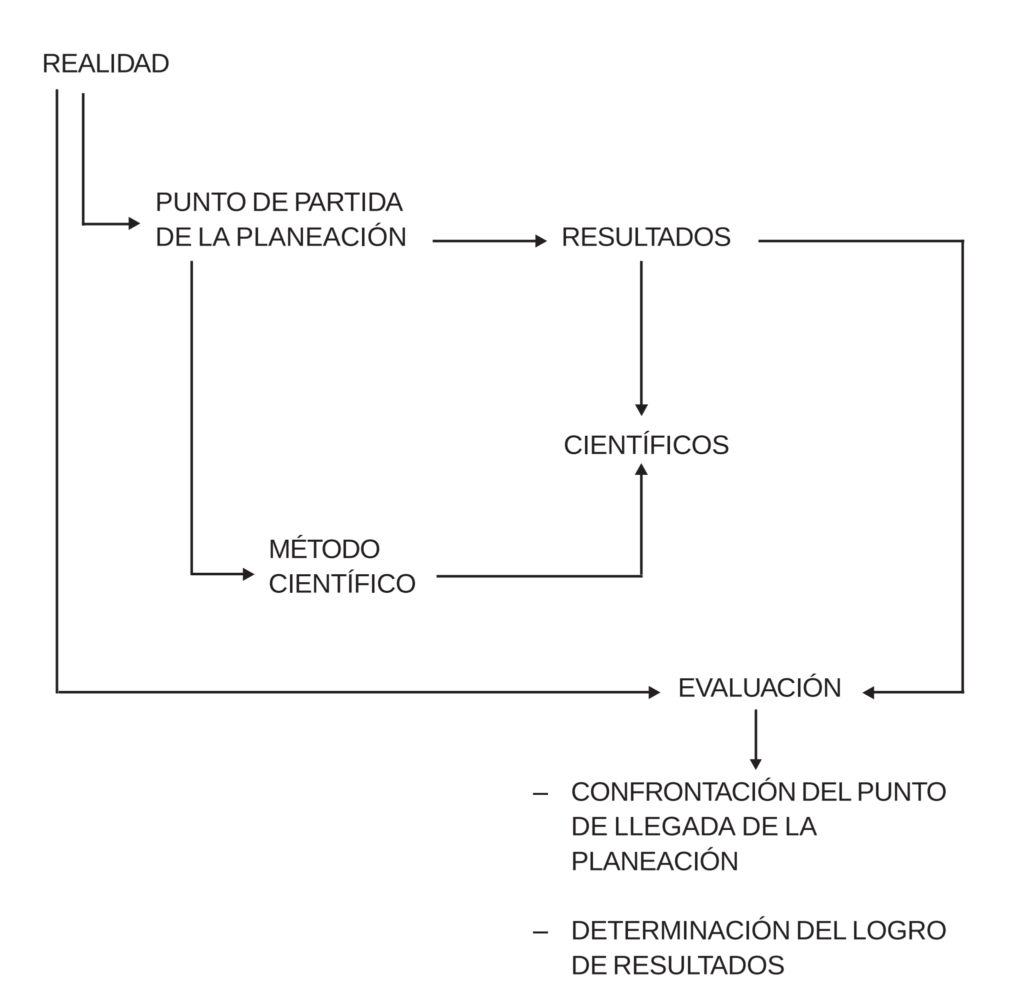
Pedirle al investigador que enmarque su proyecto en un formato, es casi como pedirle que se olvide de los factores específicos del mismo y nos estandarice el proyecto, obteniendo como resultado el ocultamiento de elementos de gran valor para el análisis y decisión de aprobación del proyecto por parte de los evaluadores.

Cada proyecto implica un diseño propio y podríamos decir que no todos los proyectos de un centro, departamento u oficina de investigaciones pueden enmarcarse en un mismo modelo teórico, razón por la cual se debe ser flexible en el manejo de los modelos y formatos por parte del ente que administra la investigación.

Finalmente, poco se habla de la ética que deben tener, frente a los proyectos, los evaluadores de la investigación así como los investigadores y las directivas del centro de investigación y de la responsabilidad social de la investigación frente a la comunidad.

3.1 Esquema para evaluar la investigación

Los siguientes esquemas nos presentan los factores que es necesario considerar en relación con la evaluación de la investigación.

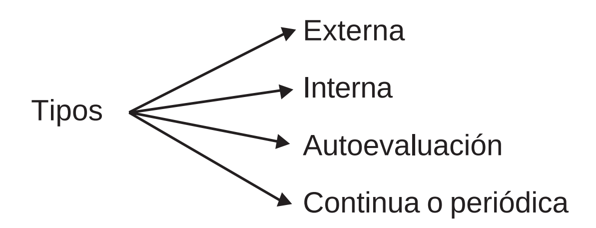


– CONFRONTACIÓN DEL PUNTO DE LLEGADA DE LA PLANEACIÓN

– DETERMINACIÓN DEL LOGRO DE RESULTADOS

Evaluación de la investigación

Proceso mediante el cual se produce un juicio o concepto cobre la conveniencia o necesidad de realizar un proyecto, elaborado con base en las pautas contenidas en el diseño presentado por los investigadores.



Espíritu de la evaluación

«El espíritu con el cual se emprende una evaluación es importante para el éxito».

«No debe usarse como un medio para criticar a las personas».

«Debe tomarse como una guía para mejorar el rendimiento futuro».

Qué evaluar

- Realidad y antecedentes de la realidad
- Justificación
- Objetivos
  * Generales
  * Específicos
  * Metodológicos
- Marcos de referencia y planteamiento del problema
- Estructura metodológica (diseño)
- Aspectos administrativos
  * Personal
  * Presupuesto
  * Cronograma
  * Procesos
  * Informes de avances
  * Resultados

Nivel de evaluación

El centro evaluará el objetivo general del proyecto.

El coordinador del proyecto y el comité científico del centro evaluarán los objetivos específicos, pues son en realidad los que se investigan, ya que los generales (o el general) se manifiestan como resultado esperado de la investigación.

Dentro de un proceso de investigación es necesario tener en cuenta lo que se evalúa, que normalmente es el proyecto, la entidad, el conocimiento científico y el investigador. El más importante es el diseño del proyecto que es el que determina el proceso evaluativo de la investigación.

La evaluación debe ser periódica y sistemática, así como determinada por una metodología aceptada por la institución, para que sea objetiva y se pueda mantener en forma continua.

Control

Proceso por el cual se supervisa y asegura el desarrollo del diseño.

– Técnico

– Presupuestal

– Manejo de recursos

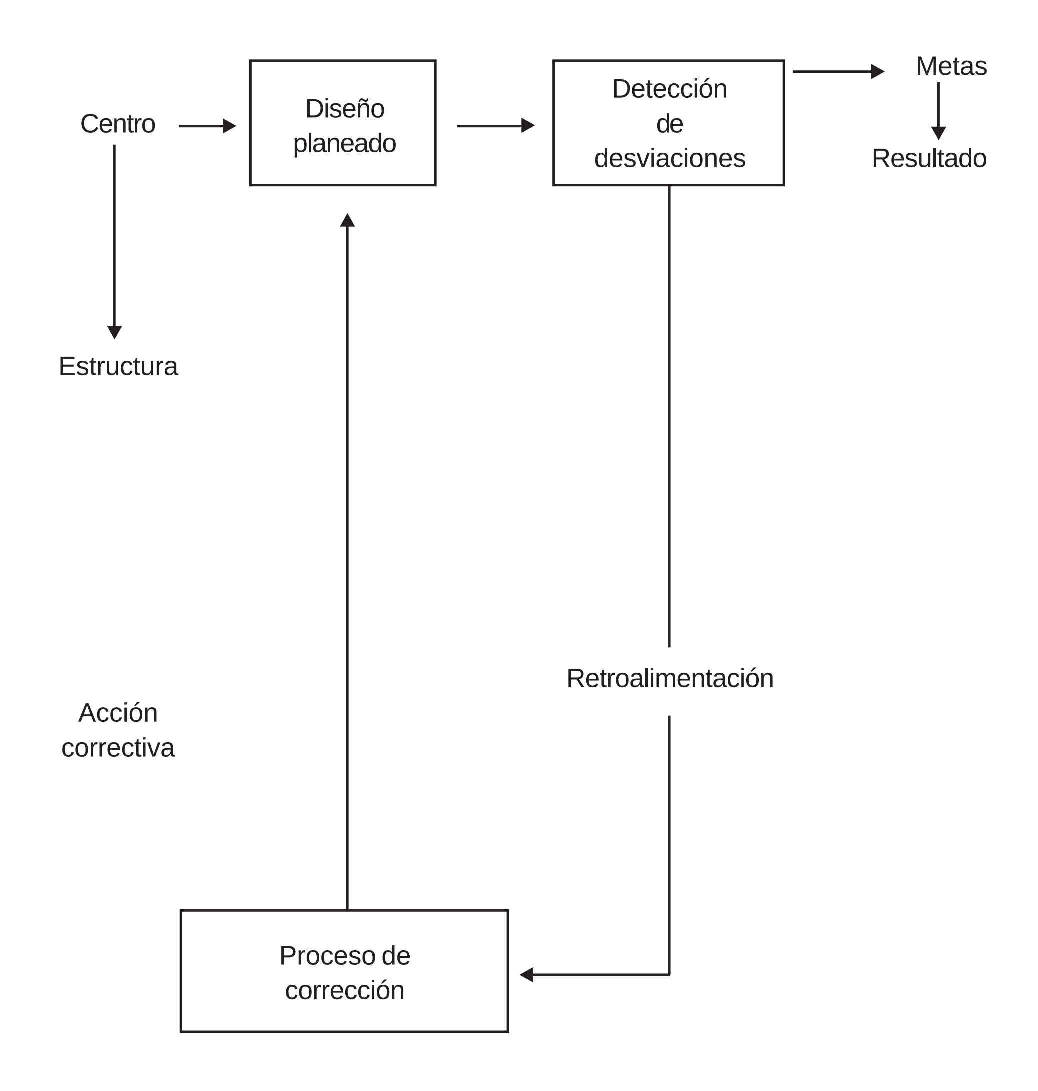
– Informes de avances

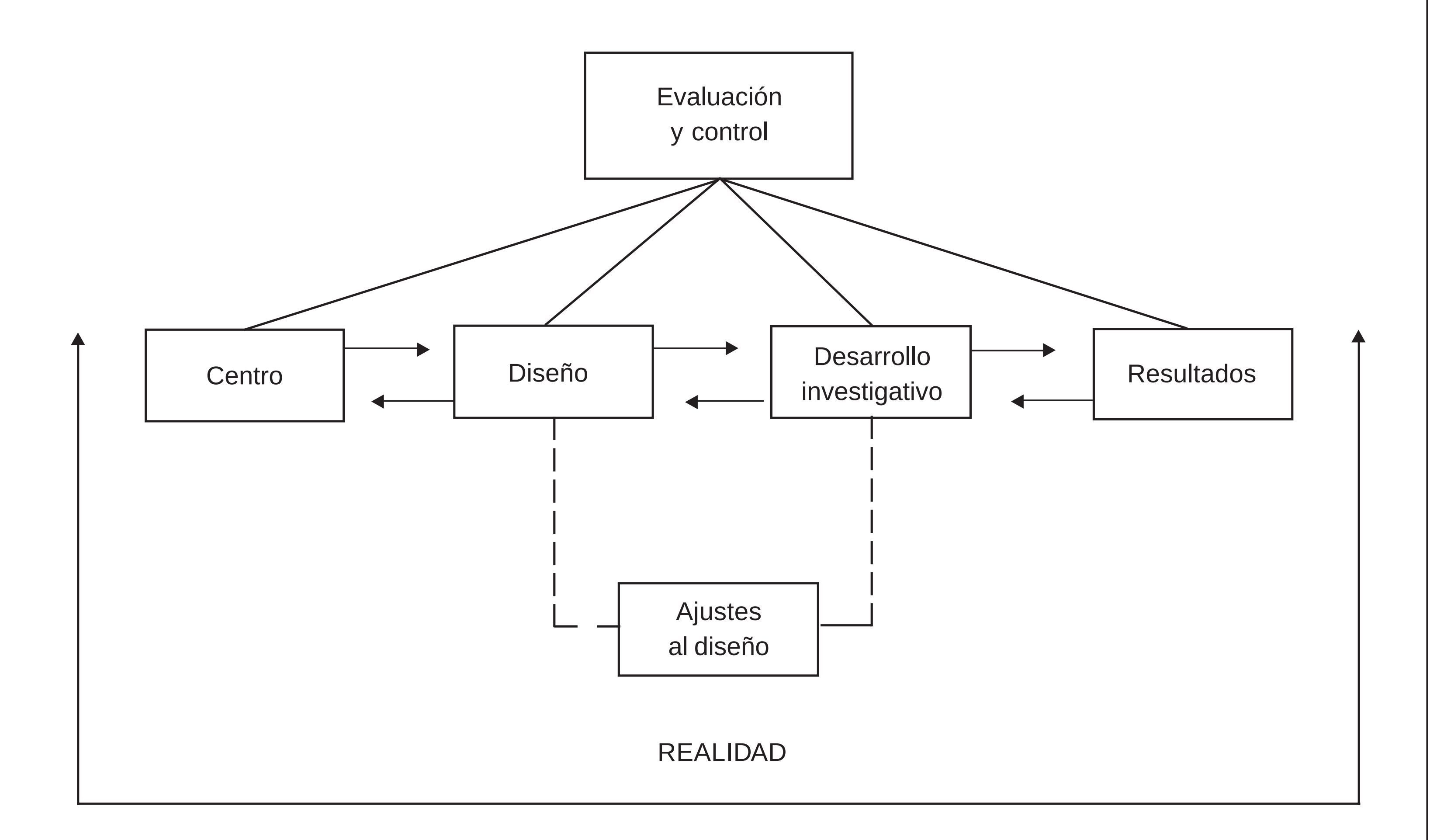
– Ajustes al diseño

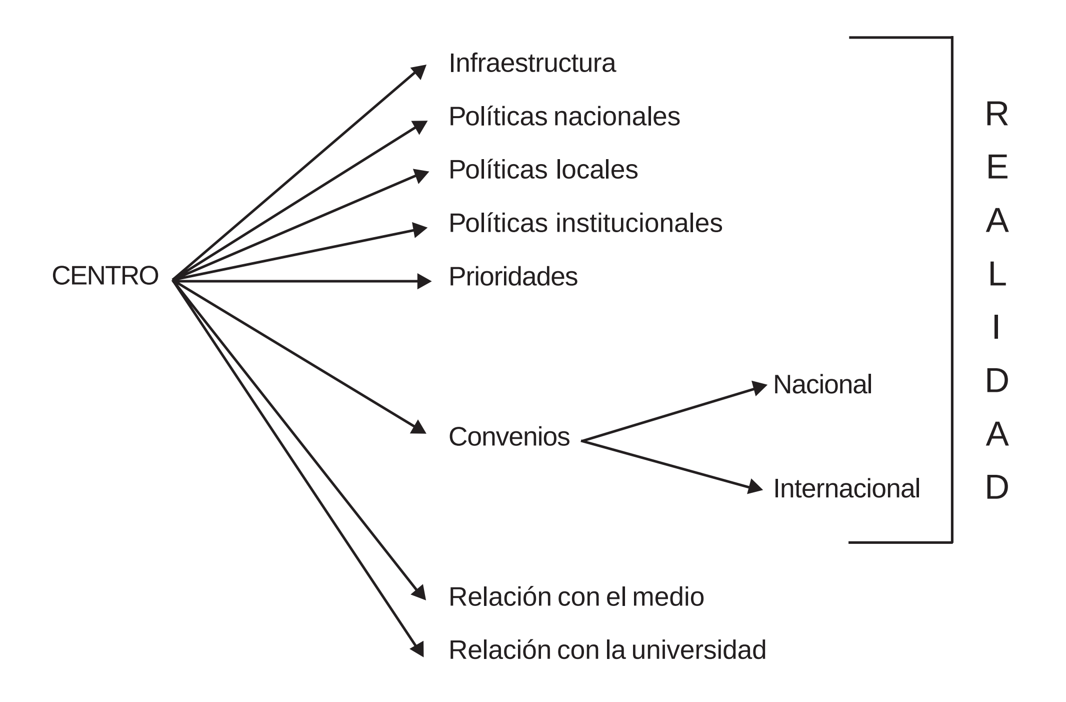
– Cronograma

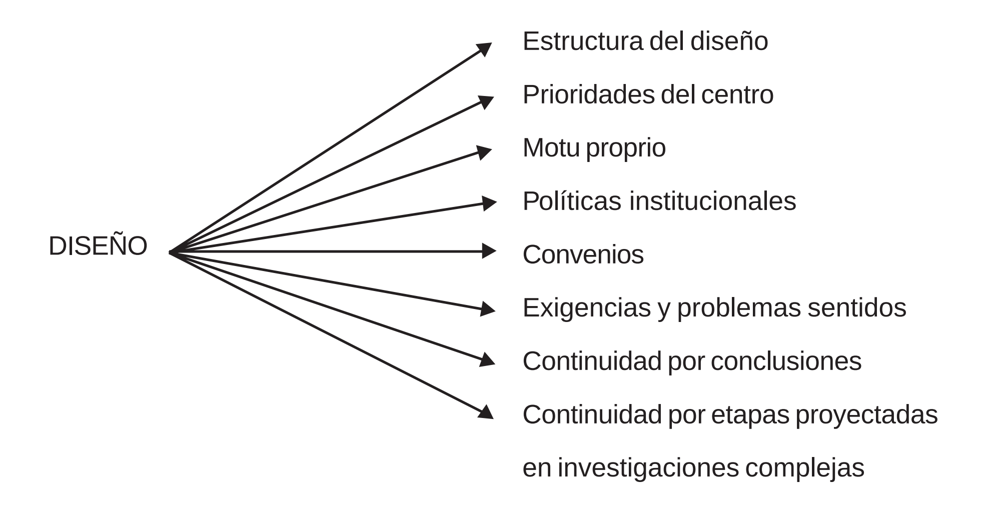
La función administrativa del control es la medida y corrección del desempeño de las actividades de los subordinados para asegurar que los objetivos y planes diseñados en la investigación se estén llevando a cabo.

– Dado que el control indica la existencia de metas y planes del diseño, ningún administrador de la investigación puede controlar sin ellos.

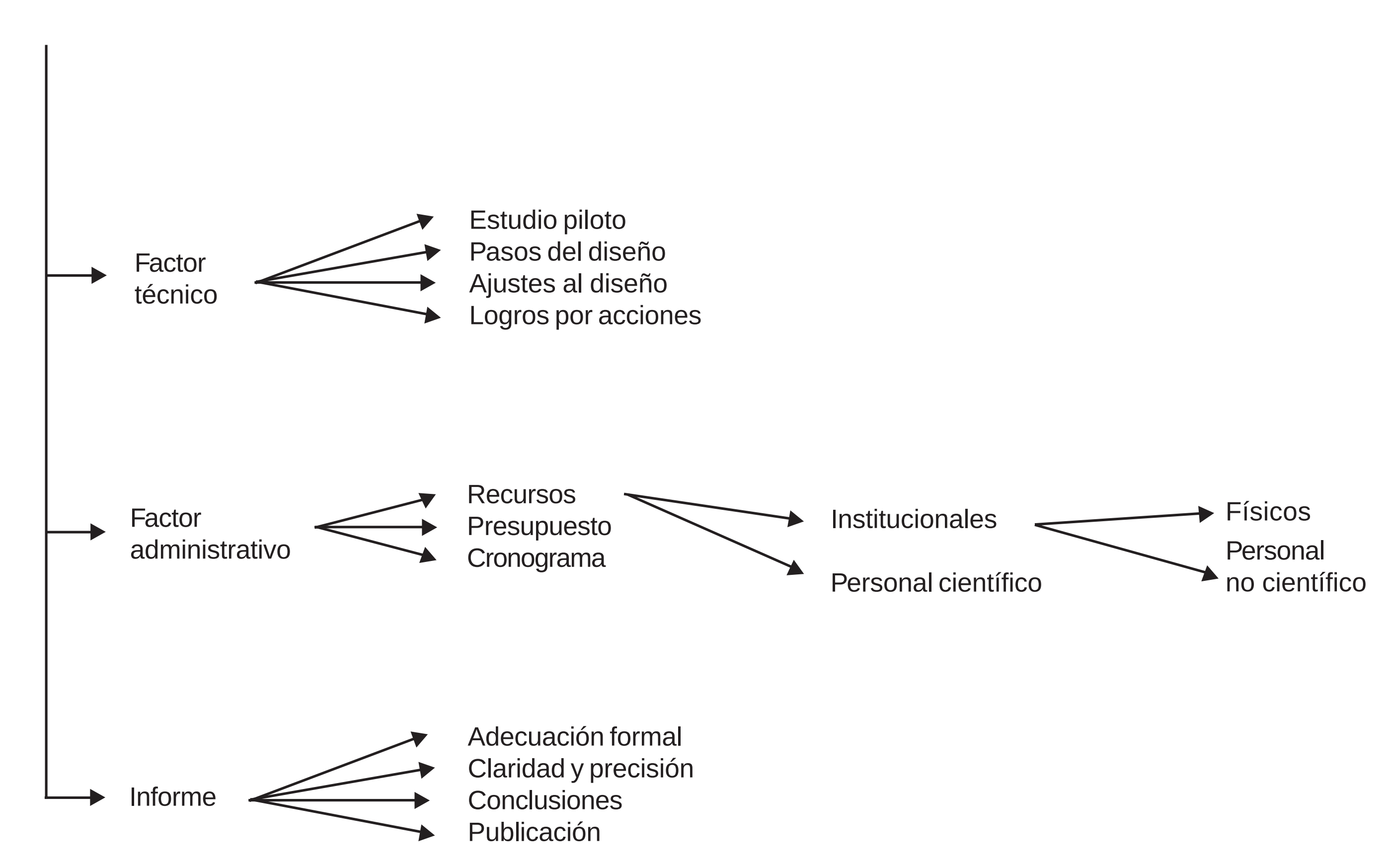

CONTROL
Insumos
Producto
Centro
Diseño planeado
Detección de desviaciones
Metas
Resultado
Estructura
Retroalimentación
Acción correctiva
Proceso de corrección


Evaluación
y control
Centro
Diseño
Desarrollo
investigativo
Resultados
Ajustes
al diseño
REALIDAD


CENTRO
Infraestructura
Políticas nacionales
Políticas locales
Políticas institucionales
Prioridades
Convenios
Nacional
Internacional
Relación con el medio
Relación con la universidad
R E A L I D A D


DISEÑO
Estructura del diseño
Prioridades del centro
Motu proprio
Políticas institucionales
Convenios
Exigencias y problemas sentidos
Continuidad por conclusiones
Continuidad por etapas proyectadas
en investigaciones complejas

DESARROLLO
INVESTIGATIVO



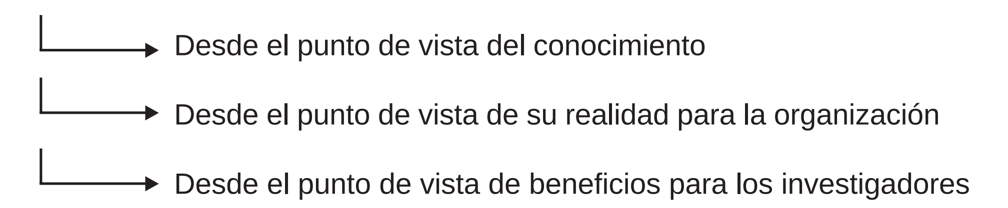
Evaluación de resultados

– Se evaluará si la estructura del diseño, en razón de objetivos generales y específicos, permitirá inferir conclusiones lógicas.

– Se determinará si lo que se espera como resultado de la investigación es concluyente en razón de la realidad a investigar.

– Se hicieron recomendaciones en razón del tratamiento dado a los datos e información que permitieron llegar a las conclusiones esperadas.

– Se evaluará la forma como se manejarán los resultados de la investigación:



Resultados

- ¿Son los proyectados?
- ¿Cómo se van a administrar?
- ¿Qué tipo de promoción y divulgación tendrán?
- ¿Podrán otros investigadores conocer datos brutos y datos procesados?
- ¿Qué participación tendrán en ellos los investigadores?
- ¿Qué beneficios traerán a la institución?
- ¿Qué beneficios traerán a la comunidad?

3.2 Escala de evaluación para proyectos de investigación

Instrucciones para el uso de la escala

La investigación es un proceso sistemático y lógico; por tanto, quien evalúa un proyecto de investigación debe tener en cuenta estos factores.

En un proyecto, detalles aparentemente insignificantes, descuidados u omitidos, pueden hacer fracasar una investigación.

El evaluador debe considerar como pasos *sine qua non:* el modelo teórico y el modelo metodológico. Deficiencias o debilidades en los puntos señalados con * indican que el proyecto debe ser revisado.

Ponderación

* Tema	15%
* Modelo teórico	40%
* Modelo metodológico	35%
* Modelo administrativo	10%

Aceptable entre 70% a 100%

Cada factor a ponderar presenta una serie de *items* a evaluar con un valor parcial asignado, y cuya sumatoria es la totalidad del por ciento del factor.

Frente a cada *item* usted debe marcar con una X que indicará la valorización obtenida según la siguiente escala:

* Excelente
* Bien
* Aceptable
* Deficiente
* Mal

Análisis del tema (15%)

EXCELENTE 10	BIEN 8	ACEPTABLE 6	DEFICIENTE 4	MAL 2

Interés: Responde a necesidades de la comunidad, de la ciencia, institucionales y/o intereses del investigador (4%)

Enfoque: Presenta un nuevo enfoque o formas de tratar los ya conocidos (4%).

Amplitud: Han sido delimitados el tema y sus interrogantes (1.5%).

Utilidad: Qué proyección tiene para la institución, comunidad o realidad local o nacional (1.5%).

Tiempo: El cronograma es satisfactorio (2.5%).

Recursos: Existen. Están a mi alcance (1.5%).

Análisis y evaluación del modelo teórico (40%)

EXCELENTE 10	BIEN 8	ACEPTABLE 6	DEFICIENTE 4	MAL 2

* *Objetivos de la investigación:* 12%. Su formulación es clara y precisa, coherente con el tema; están operacionalizados.

* *El problema a investigar:* 16%.

Bien concebido. Dentro de un margen conceptual sólido (14%).

Bien formulado. Es claro, responde al objetivo de la investigación, deja entrever diferentes problemáticas (6%).

Que sea factible. Es resoluble o investigable. Se ajusta a los recursos humanos, materiales, metodológicos (4%).

Limitaciones: Se han reducido al máximo o por el contrario son demasiadas (2%).

Bases teóricas: (Marco teórico) 12%.

Teorías básicas: Solidez, claridad y coherencia de los principios, postulados y supuestos (4%).

Definición de términos: Precisa el significado de términos básicos, conceptual y/u operacionalmente (2%).

Sistema de hipótesis, variables:

Hipótesis: Responde al problema, permite predicciones, supone relación lógica entre variables.

Variables: Se desprenden de la hipótesis, se define su nivel de dependencia, se han operacionalizado (44%).

EXCELENTE 10	BIEN 8	ACEPTABLE 6	DEFICIENTE 4	MAL 2

Análisis y evaluación del modelo metodológico (35%)

* *Tipo de investigación:* Se identifica plenamente, es coherente con los procedimientos de investigación que sugiere la hipótesis y el problema (6%).

* *Población y muestra:* Son significativas, representatividad, contempla el tipo de muestra, qué técnica se empleará, márgenes, de error (7%).

EXCELENTE 10	BIEN 8	ACEPTABLE 6	DEFICIENTE 4	MAL 2

EXCELENTE 10	BIEN 8	ACEPTABLE 6	DEFICIENTE 4	MAL 2

* *Recolección de datos:* Se precisan las técnicas que van a emplearse; se ajusta al tipo de investigación elegida (5%).

* *Instrumentos:* Cumplen con los requisitos de validez y confiabilidad, han sido puestos a prueba (5%).

* *Técnica de análisis de datos:* La técnica empleada está encaminada a probar o disprobar la hipótesis. Los procedimientos de registro, clasificación y codificación de datos son adecuados. Se utilizan pruebas estadísticas acordes con la estructura del muestreo y con la operacionalización que pretende (7%).

* *Estudio piloto:* Se prevén ajustes al diseño del proyecto, instrumentos y metodología (5%).

Análisis y evaluación del modelo administrativo

EXCELENTE 10	BIEN 8	ACEPTABLE 6	DEFICIENTE 4	MAL 2

Prevé costos de planeación, ejecución y publicación del informe (2.5%).

Prevé recursos humanos, tanto en número como en calidad (2.5%).

La previsión del tiempo se ajusta a los objetivos y al diseño del proyecto de la investigación (2.5%).

Se contempla quién financiará la investigación (2.5%).

4. EL INFORME INVESTIGATIVO

Para terminar este módulo hablaremos de la elaboración de informes de investigación, de los tipos: informes de avance y finales y algunas normas para su presentación.

En los módulos anteriores, el lector de esta serie ha tenido la oportunidad de informarse sobre *cómo diseñar y desarrollar investigaciones.*

Cumplida ya una parte del proceso investigativo, en la cual se han obtenido resultados, surge la pregunta *¿qué hacer con ellos?* En algunas circunstancias los resultados que se obtienen deben permanecer ocultos para las personas. Tal es el caso de la investigación en el sector industrial, en donde se llega frecuentemente a resultados y procesos que podrían representar fortunas para las compañías.

Pero si ésta no es la situación ni tampoco hay razones para mantener la información oculta o por circunstancias restringida, *los resultados de la investigación deben ser difundidos.*

¿Cómo puede lograrse la difusión de resultados?

Hay varias alternativas, dependiendo del círculo de lectores que se quiera informar. Algunas de ellas son, por ejemplo, dictar conferencias para informar los resultados, informar a la radio y a la T.V., publicar un informe, etc. Sin embargo, la publicación de informes de investigación es la manera corriente de comunicación en todas las formas de trabajo científico o técnico.

La finalidad del informe es comunicar al lector de la manera más objetiva, clara, precisa, concisa y conveniente, la descripción de los resultados del trabajo científico.

En la práctica, el informe no es sólo valioso para sus lectores, sino que la elaboración del mismo resulta esencial para el trabajo científico del investigador. Durante su elaboración se suelen poner en orden las ideas, organizar la información, extraer conclusiones de los resultados.

4.1 Tipos de informe

Existe una gran variedad de informes. El primer informe es en sí la propuesta de investigación, y a partir de ésta los informes de avance y el informe final, los cuales son los que solicitan las instituciones patrocinadoras de los proyectos de investigación.

La *propuesta de investigación.* Es un tipo de informe que tiene por objetivo *buscar la asignación de recursos* (humanos, económicos y materiales), para la realización de un proyecto específico. Por tal razón y para conseguir tal objetivo, es necesario justificar el proyecto mostrando claramente cuál es el problema dentro de un área de conocimiento, la necesidad de investigarlo, la metodología que se empleará, la manera como se obtendrá y procesará la información y los recursos de toda índole que se necesitarán.

El *informe de avance.* El propósito de este documento es informar a la institución patrocinadora y al centro de investigación que genera el proyecto sobre:

- El trabajo realizado hasta la fecha.
- El trabajo que aún falta por hacer.
- El estado de la investigación (evaluación).
- Las necesidades de tiempo, retardos o demoras en la ejecución del proyecto, debidamente justificados.
- Los resultados alcanzados, justificándolos o indicando las razones por las cuales los resultados son o no satisfactorios.
- El monto de los recursos empleados y el propósito para el cual fueron empleados.
- Replanteamiento de recursos (si hubiera necesidad y lugar para ello).

La elaboración de este tipo de informe es valiosa para el investigador por su *carácter evaluativo.* También lo es para las instituciones patrocinadoras, ya que a través de él tienen una *visión del estado del proyecto.* De hecho, muchas instituciones patrocinadoras lo exigen (cuando el proyecto dura del orden de un año o más) y tienen instrucciones propias sobre su estructura y contenido.

Este tipo de informe tiene las siguientes características:

- El período de tiempo que cubre es pactado con la institución financiadora y no se justifica en general ni para proyectos cortos (menos de un semestre), ni antes de terminar por lo menos una etapa fundamental del trabajo.
- El contenido técnico-científico está limitado a los resultados alcanzados, que por el hecho mismo de no haberse terminado el proyecto, podían aún necesitar, para su mejor interpretación, de resultados que se conseguirán en las fases siguientes del proyecto.

Por consiguiente, esta tarea no necesariamente debe estar estructurada como la del informe final. Sin embargo, si los resultados alcanzados son adecuados para hacer un informe o publicación de revista, debe hacerse e incluirse en el informe de avance.

Un informe de avance debe estructurarse de acuerdo con las exigencias de la(s) institución(es) patrocinadora(s). Una estructura típica podría ser la siguiente:

Estructura de un informe de avance

- Nombre del proyecto.
- Objetivos del proyecto.
- Programa de actividades.

  Cronograma propuesto inicialmente.

  Actividades desarrolladas y trabajo realizado (compararlo con el cronograma).

  Actividades y trabajo por hacer.

  Replanteamiento de necesidades de tiempo (si hubiera necesidad).
- Resultados.

  Resultados alcanzados (si hay publicaciones ya realizadas, incluirlas).
- Recursos económicos.

  Recursos asignados al proyecto y su respectivo programa de desembolsos.

  (Explicar cómo se han utilizado hasta el momento los recursos de equipos fungibles, información, pagos de personal, etc. y cómo se emplearán los restantes).
- Solicitud de adiciones presupuestales (algunas pocas instituciones aceptan ajustes presupuestales. En esos casos, es necesario justificarlos claramente).

El *informe final.* De gran importancia dentro del trabajo de investigación, como su nombre lo indica, el informe final se elabora a la terminación del proyecto.

Este tipo de informe es normalmente un compromiso con la institución patrocinadora y su elaboración es útil para el investigador, pues durante ella el

investigador llega a los resultados, contrariamente a lo que muchos investigadores creen, que escribir un informe es perder el tiempo. Se trata de una actividad esencial en el proceso científico.

A continuación presentamos las partes que tiene un informe de este tipo e instruiremos sobre cómo hacerlo. Es necesario destacar que es posible leer y estudiar todos los libros sobre cómo elaborar informes (los cuales son numerosísimos) y al final no poder hacerlo. La mejor manera de aprender es *¡haciéndolo!*

Partes de un informe final

En un informe final hay dos partes fundamentales:

1. La parte de contenido técnico-científico.
2. La parte relacionada con la administración del proyecto.

Es conveniente separar estas dos partes publicándolas en informes separados, porque mientras la parte administrativa sólo le interesa a las instituciones (a la ejecutora y a la financiadora) que participaron en el proyecto; la parte técnico-científica interesa además a otros investigadores y a la comunidad científica.

Parte técnico-científica

El elemento esencial de un informe es el tratamiento de un problema y el ordenamiento del contenido del mismo sigue el método científico. Es tradicional en los informes presentar las siguientes partes:

– Título.
– Formulación del problema.
– Método.
– Descripción de los sistemas experimentales o de los estudios de caso.
– Resultados y discusión.

Relacionadas con estas partes surgen preguntas como las siguientes:

¿Se pueden presentar los informes de otra manera? Por supuesto que sí; tan sólo podría resultar poco usual o ilógica la secuencia.

¿Deben ir todas las partes? En general sí, pero hay casos especiales en que no; por ejemplo, si su contribución es la formulación de una nueva metodología, podría ser que no necesitara la 4ª parte.

¿Podría llamar estar partes de otra manera? Sí, lo importante es tratar los temas como se sugiere.

¿Es universal esta forma de distribuir el contenido? El estilo usual en ciencias naturales y sociales contiene estas partes, pero puede tener variantes.

La división en partes obedece a razones lógicas y prácticas de presentación del informe.

Formulación del problema

En esta parte, es conveniente:

– Presentar el problema con preguntas específicas.
– Explicar la importancia de las preguntas.
– Explicar lo que se conoce, indicando quiénes han hecho contribuciones importantes y citando los documentos más sobresalientes.

Es muy importante que el autor explique cómo ve el problema y qué conocimientos tiene sobre el mismo, los diferentes puntos de vista y de controversia conocidos, de una manera tan clara y precisa que el lector reconozca al leer esta parte cuál es el problema y su importancia.

Una buena costumbre es escribir al final de esta parte un párrafo, en donde se resume el enfoque del problema, la metodología empleada y la hipótesis central (a veces su mayor aporte). Ésta es la última oportunidad que tiene el autor de aclarar el objetivo de su contribución.

También es importante comenzar con información general sobre el problema e ir precisando, es decir, yendo cada vez más hacia lo específico del problema.

Método

Esta sección describe *la metodología empleada*, dando la información sobre diseño, selección de muestras, equipo experimental usado, técnicas de recolección, procesamiento y análisis de la información, control y medidas especiales.

El método puede ser novedoso, total o parcialmente, o ya ampliamente conocido.

Si es ampliamente conocido, basta con citar un documento en donde se expliquen los detalles, o si lo prefiere, lo puede resumir.

Si es nuevo en su totalidad, deben darse suficientes detalles para que pueda ser replicado por otros investigadores. Si la novedad es parcial, es necesario dar detalles suficientes para su réplica.

Esta parte debe ser estructurada de diferentes maneras, dependiendo de si se trata de un estudio experimental, teórico, de caso, prospectivo u otro género, y del campo de la ciencia, ya que aunque en cada una de ellas se ha llegado a formas similares, se presentan variantes de una a otra. Por tal razón, es conveniente estudiar la estructura organizativa de las publicaciones en el área de la ciencia en la que el lector trabaja. Además, en el caso de que se quiera publicar en alguna serie o revista, tener en cuenta que los editores tienen normalmente un conjunto de instrucciones que es necesario seguir para publicar en sus colecciones o revistas. Normalmente, los profesores que dirigen trabajos de tesis tienen ideas definidas acerca de cómo estructurar esta parte y se recomienda consultar con ellos.

A continuación damos algunas estructuras típicas, a las cuales, en casos particulares, le pueden faltar o sobrar elementos; pero que indican elementos que es necesario tener en cuenta.

En las ciencias naturales experimentales, esta parte consiste esencialmente de los siguientes elementos:

Método

Descripción del equipo

Concepto del equipo, características de los elementos, limitaciones del equipo, control de las condiciones experimentales, precauciones en la operación.

Sistema a estudiar

Descripción del sistema a estudiar, origen de las muestras, preparación de muestras, tratamientos especiales al sistema o a la muestra, precauciones especiales, condiciones especiales, etc.

Información

Naturaleza de la información, censores y transductores, condicionales.

Procesamiento de la información

En el caso de las ciencias sociales, una estructura típica, cuando se tienen diseños experimentales, es la siguiente:

Método

Sujetos (humanos y animales)

- Características.
- Número de sujetos y sus categorías.
- Criterios de selección empleados.

Elementos y equipos empleados

Recolección de Información.

- Instrucciones a los participantes o condiciones en que se encontraban.
- Formación de grupos.
- Manipulación y mecanismos de control de la información.
- Naturaleza de la información.
- Procesamiento de la información.

Cuando los datos han sido publicados, la selección de metodología puede tener la siguiente estructura:

I. Datos empleados

Caracterización de los datos empleados mediante la naturaleza de los datos, fuentes, limitaciones, etc.

II. Variables

Definición de variables, jerarquización de las mismas.

III. Procesamiento de la información

En el caso de contribuciones teóricas, en esta parte se presenta el desarrollo del modelo de la teoría propuesta, explicando la base conceptual, el formalismo, las limitaciones, etc.

Resultados y discusión

Como su nombre lo indica, en esta parte se muestran y se discuten los resultados. Algunos autores prefieren separar estas dos partes; otros prefieren presentar primero un resultado o grupo de resultados y discutirlos, luego

presentar un segundo resultado o grupo de resultados y discutirlos, y así sucesivamente.

En la primera forma de estructura típica es como sigue:

Resultados

- Primer resultado (presentando datos, tablas, gráficas o listados).
- Segundo resultado.
- Tercer resultado.

Discusión

- Para las hipótesis formuladas, discutir si los resultados las confirman o no, explicando lo que se esperaba y lo que resultó e interpretando los resultados.
- Para la teoría general, discutir las implicaciones que tienen estos resultados.
- Para investigaciones futuras, discutir las implicaciones que tengan los resultados.

Resumen

El resumen busca comunicar en breves palabras la esencia del trabajo. Normalmente contiene una brevísima formulación del problema, el aporte del trabajo y las consecuencias que se derivan del mismo.

El resumen se coloca actualmente al comienzo del informe. Es conveniente siempre hacer una versión en español y otra en inglés e incluirlas en los informes.

Material auxiliar

El material auxiliar se compone de:

a. Dibujos, gráficas, fotografías, planos.
b. Tablas.
c. Citas y referencias.

Se recomienda elaborar los elementos a y b en las hojas por separado, las cuales se pueden intercalar después en el texto o se pueden colocar al final, como es la costumbre en las contribuciones que se envían a revistas internacionales.

Las referencias se colocan a pie de página o al final del capítulo; las citas van siempre dentro del texto.

Estructura para aplicar una nueva teoría o metodología

Cuando se trata de formular una nueva teoría, la estructura del documento puede ser la siguiente:

1. Formulación del problema
   – El problema específico.
   – El problema dentro de la(s) teoría(s) o metodología(s) conocida(s).
2. La nueva teoría o metodología
3. Discusión
   – La nueva teoría o metodología comparada con las pasadas, mostrando las mejoras y dificultades que ofrece la nueva.
   – Principales consecuencias, resultados e implicaciones de la nueva teoría.
4. Resumen

Para un nuevo método, el punto 2 del esquema anterior puede ser:

5. La nueva metodología
   – Descripción del método
   – Descripción de los datos
   – Demostración del método

En este caso el autor desea informar al lector en qué consiste el método y cómo funciona con datos, de tal suerte que el énfasis es el método en sí mismo.

Parte administrativa

Esta parte tiene por objeto hacer un balance de los recursos empleados en el proyecto. Como se dijo antes, la parte administrativa va separada de la parte técnico-científica. Esta parte se edita en cantidad limitada (sólo algunas copias) para las instituciones financiadoras o patrocinadoras del proyecto y debe considerar los siguientes aspectos:

– Recursos asignados al proyecto, por fuentes y rubros, así como adiciones presupuestales.

– Desembolsos de las fuentes de financiación, cronológicamente detallados.

- Pagos realizados con esos recursos empleados para:
  - Pago de personal.
  - Compra de equipo y fungibles.
  - Compra de información.
  - Pago de pasaportes y viáticos.
  - Pago de servicios de computador.
  - Alquileres.
  - Otros costos directos e indirectos.
- Traslado de fondos de la entidad ejecutora a la financiadora, en caso de que hayan sobrado recursos.
- Observaciones y recomendaciones de parte de la entidad ejecutora a la financiadora sobre mejoramiento de la parte administrativa (opcional).

La estructura de esta parte debe estar en concordancia con los propósitos para los cuales fueron asignados los recursos, previa la solicitud de recursos hecha en la *propuesta de investigación*.

Informes de investigación

En el sentido estricto, son todos aquellos con los cuales se quieren *informar los resultados de una investigación.* Un informe particular puede clasificarse de acuerdo con diferentes criterios, pero obviamente no puede ser de un tipo para cada criterio.

Publicaciones de los informes

Los resultados de investigaciones científicas se publican y el medio seleccionado depende del sector al que se quiera informar.

Los medios tienen cada uno sus ventajas y limitaciones. Fotocopiar o mimeografiar es supremamente ágil, pero la circulación es obviamente restringida.

De circulación más amplia son las revistas especializadas, pero aquí cada una tiene sus *instrucciones para los autores.*

La T.V. o el cine, son medios masivos de comunicación muy apropiados para la divulgación científica.

El medio se selecciona dependiendo del tipo de informe que se desea difundir y la clase de lector al que se quiere llegar. Así, por ejemplo, para la propuesta no se requiere sino un número limitado de copias. Sería absurdo someter la propuesta para publicación en una revista especializada. En este caso bastan algunos ejemplares fotocopiados o mimeografiados.

También es un absurdo (cosa que ocurre en Colombia con muchísima frecuencia) publicar de manera limitada resultados importantes, en vez de remitirlos a una revista especializada.

Clasificación de diferentes tipos de informes

Criterios de clasificación	Tipos de informes	Dirigido a:
De acuerdo con: – Estado de la investigación	– Propuesta de investigación	– Entidades patrocinadoras: (universidades, Colciencias, fundaciones nacionales y extranjeras, etc.)
	– Avances	– Institución patrocinadora: otras instituciones de investigación interesadas en el tema.
	– Final	– Institución patrocinadora: otras instituciones de investigación interesadas en el tema.
– Extensión	– Extendido	– Comunidad científica.
	– Sintético	– Comunidad científica.
– Lectores	– Científico (en el sentido estricto)	– Comunidad científica.
	– Divulgación	– Público, estratificado de acuerdo al grado de divulgación.
– Alcances	– Revisión	– Comunidad científica
	– Investigación (en el sentido estricto)	– Comunidad científica

INFORME INVESTIGATIVO - AUTOEVALUACIÓN N° 10

1. La información y los nuevos conocimientos, producto de una nueva investigación, ¿deben permanecer ocultos o divulgarse?

   ____

   En caso de permanecer ocultos, ¿en qué ocasiones es «justificable»?

   ____
   ____
   ____

2. ¿Qué tipos de informes conoce usted? Haga un listado y escriba a quién va dirigido.

   ____
   ____
   ____
   ____
   ____
   ____
   ____
   ____

3. ¿Cuáles son los objetivos de una propuesta de investigación?

   ____
   ____
   ____

4. ¿Cuáles son los objetivos de los informes de avance y del final?

   ____
   ____
   ____

5. Estructure un informe de avance

6. ¿Cuáles son las grandes partes de un informe final?

7. ¿Es conveniente publicar las grandes partes del informe final en un solo documento? Explique.

8. ¿Cuáles son las partes del contenido técnico-científico de un informe final?

9. ¿Cuál es el propósito y qué recomienda para las siguientes secciones?

   a. Formulación del problema

b. Método

____
____
____
____

c. Resultados y discusión

____
____
____
____

d. Resumen

____
____
____
____

10. Haga un esquema de la parte administrativa de un informe final y de uno de avance.

____
____
____
____
____
____
____
____
____
____

1. Los resultados deben siempre publicarse. Cuando se trata de resultados que pueden tener consecuencias económicas, se puede «justificar» (?) que la empresa los mantenga ocultos.

2. Probablemente usted hizo un listado de este tipo:

Tipo de informe	Dirigido a:
Propuesta de investigación	Instituciones de fomento investigativo
Avance final	Institución patrocinadora del proyecto y otras de investigación interesadas en el tema
Divulgación	Público en general

3. El objetivo de una propuesta de investigación es buscar la asignación de recursos de todo género, necesarios para un proyecto de investigación específico.

4. El objetivo del informe de avance es mostrar a la entidad patrocinadora y a otras instituciones científicas interesadas el grado de desarrollo que ha alcanzado un proyecto y los resultados más importantes logrados.

   El informe final tiene como objetivo la presentación de los resultados logrados en el proyecto y la manera como se emplearon los recursos asignados.

5. La estructura que se da en el texto no es la única, pero puede contener la mayoría de los elementos de la que usted desarrolló.

6. Las grandes partes de un informe son dos: La parte técnico-científica y la parte relacionada con la administración del proyecto.

CLAVE DE RESPUESTAS - AUTOEVALUACIÓN Nº 10

7. No. Es mejor presentar el informe final en dos partes separadas, porque la parte administrativa es de interés más restringido a la(s) necesidad(es) financiera(s) del proyecto, mientras que la parte técnico-económica tiene una mayor cobertura.

8. Las partes del contenido técnico-científico de un informe final son: título, formulación del problema (a veces llamado introducción), método, descripción de los sistemas experimentales o estudio del caso, resultados y discusión.

9. a) El objetivo de esta sección es presentar de la manera más clara y precisa el problema que se tratará, pero dentro del contexto de investigaciones y conocimientos previos relacionados con él.

   b) El objetivo de esta sección es presentar la metodología empleada. Se debe informar cuidadosamente sobre selección de muestras, equipos usados, técnicas de recolección, procesamiento y análisis de la información, control y medidas especiales.

   c) Esta parte tiene por objetivo presentar los resultados obtenidos y discutirlos dentro del contexto teórico-experimental.

   d) El resumen busca comunicar en pocas palabras la esencia del trabajo.

4.2 Presentación del informe

Algunas recomendaciones para la elaboración de informes

1. Elabore primero un contenido del informe, separando claramente cada tópico. Clasificando cada subtópico de acuerdo con su importancia, más rápido podrá «llenar» el contenido.

   Usted puede organizar la secuencia, de manera creciente o en orden decreciente de importancia. Use frases cortas para precisar los contenidos.

2. Se recomienda escribir el texto de manera seguida, sin interrupciones. De esta manera usted tiene una primera versión. Los errores los podrá corregir en la versión siguiente.

   También lo puede hacer por bloques, pero puede dar lugar a que se prolongue demasiado la elaboración de una primera versión.

3. Deje espacios (escriba a doble o triple espacio) y márgenes para poder después hacer anotaciones.

4. Prefiera el uso de tablas y gráficas al empleo de textos largos y elabórelas en hojas separadamente.

5. Cite la documentación que emplea.

Presentación del informe[1]

Para la presentación del informe debe seguirse las normas de la metodología formal de presentación de trabajos científicos, las cuales han sido expuestas en diversas obras por los tratadistas de la metodología formal*

Estas normas aún vigentes son las siguientes:

– Norma ICONTEC N° 1075 «Documentación, numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos».

– Norma ICONTEC N° 1160 sobre «Documentación. Referencias bibliográficas para libros y folletos».

– Norma ICONTEC N° 1396 sobre « Documentación bibliográfica».

---

1 Tamayo y Tamayo, Mario. *Metodología formal de la investigación.* Limusa.

- Norma ICONTEC N° 1486 sobre «Documentación. Presentación de tesis de grado».
- Norma ICONTEC N° 1487 sobre «Documentación. Citas y notas de pie de página».
- Norma ICONTEC N° 1308 sobre «Documentación. Referencias bibliográficas para publicaciones seriadas».

La norma ICONTEC es recomendada en Colombia para la presentación de informes técnicos, pero también se utiliza la norma de la APA y la Interamericana.

Existen igualmente manuales en relación a normas técnicas, las cuales al ser elaboradas por profesores universitarios tienen una presentación didáctica que favorece el aprendizaje de la norma, factor del cual carece la norma ICONTEC.

En el mercado se encuentran manuales sobre el tema[1].

Cualquiera de estos manuales es funcional para el tema del cual nos ocupamos, me permito referenciar el siguiente:

A continuación se presenta una guía que consigna los aspectos fundamentales que deben tenerse en cuenta para la presentación del informe de la investigación; igualmente al final se anexan los respectivos formatos.

El tamaño estándar o universal para la presentación de informes es el tamaño carta. Sus dimensiones son 21.5 x 28 cm. El escrito deberá ir a doble espacio.

– *La portada.* En primer ligar irá la pasta, con los elementos escritos en letras de imprenta, de un tamaño de medio centímetro, en percalina o cartulina. Luego aparecerá la portada interior, precedida de una hoja en blanco, con los siguientes cinco elementos:

Pasta:	Portada:
Título de la investigación	Título de la investigación
Autores	Autores

[1] Tamayo y Tamayo Mario. *Metodología formal de la investigación científica.* Editorial Comex o Editorial Limusa.

Nombre de la entidad	Materia de referencia
Ciudad y fecha	Nombre de la entidad (Universidad)
	Ciudad y fecha

– *Páginas preliminares*. Estas varían según el objetivo de la investigación; se deben paginar con números romanos. Cuando se trata de un trabajo o investigación con mira a recibir un título profesional o académico son las siguientes:

* *Hoja de directivos.* En la cual se indica los nombres de los directivos de la institución universitaria que otorga el título.

– Rector
– Vicerrector académico
– Decano de facultad
– Director del programa
– Secretario general

* *Página de advertencia.* Precedida de una hoja en blanco se colocará la página de advertencia, la cual consta de un artículo del reglamento estudiantil o de la universidad, que indica la no responsabilidad sobre las ideas emitidas por el graduado. Se colocará en la parte inferior derecha.

* *Página de jurados*. Irá inmediatamente después de la página de advertencia. En ella se colocará espacio para la firma de los jurados y, seguidamente, en una página aparte, se indicará el director de la investigación, y el decano o director del departamento, dejando igualmente espacio para sus respectivas firmas.

* *Dedicatoria*. Precedida de una hoja en blanco, se colocará la dedicatoria, la cual debe ser lo más sobria posible. Se pondrá en la parte inferior derecha.

* *Agradecimiento*. Enseguida irá la página de agradecimientos que, al igual que la dedicatoria, deberá ser lo más sobria que se pueda, y se colocará en la parte inferior derecha.

– *Tabla de contenido o esquema*. Precedida de una hoja en blanco, se colocará la tabla de contenido o esquema, la cual nos presenta la estructura de la investigación y debe indicar cada uno de los temas y sus correspondientes divisiones, subdivisiones y división de subdivisión, indicando frente a cada tema o subdivisión la página en que se encuentra. La tabla de contenido o esquema será presentada mediante el sistema decimal o mixto pero en ningún caso se mezclará el uno con el otro.

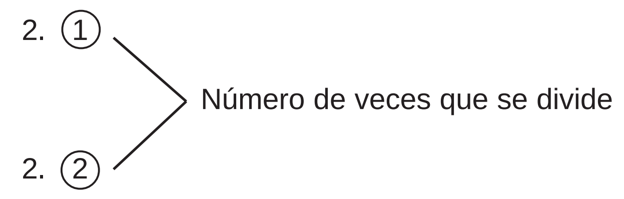
Ejemplo: sistema decimal.

1.	Capítulo. División. Título	
1.1.	Primera subdivisión	Subtítulos
1.1.1.	Segunda subdivisión	
1.1.1.1.	Tercera subdivisión	
1.1.1.2.	Correlativo tercera subdivisión	
1.1.2.	Correlativo segunda subdivisión	
1.2.	Correlativo primera subdivisión	
2.	Capítulo. División. Título	
2.1.		
2.1.1.		
2.1.1.1.		
2.1.1.2.		
2.1.2.		
2.2.		

Siempre que en un nomenclador se divide o se subdivide, es necesario tener en cuenta que se aumenta el nomenclador base en el número de veces que se divide.

Ejemplo 1.





Nomenclador BASE



Conviene tener en cuenta que cada vez que se divide o subdivide, el mínimo de partes en que puede dividirse o subdividirse es dos, por ello cada número que divide tendrá su correlativo:

1. Nomenclador a dividir
1.1. Parte uno
1.2. Correlativo (Parte dos)

Por tal razón nunca podrá haber un nomenclador sin correlativo: si hay 1. deberá haber 2.

1. sólo o 1.1. sólo, no deben colocarse, deberán estar acompañados de sus correspondientes correlativos.

1.	1.1.
2. Correlativo	1.2. Correlativo

Nomenclador: número o convención que se coloca delante de un título o subtítulo (división o subdivisión)

– *Lista de tablas o figuras.* Enseguida de la tabla de contenido o esquema, y en hoja aparte, va la lista de tablas, figuras y siglas.

Se indicarán independientemente una de otra y con números arábigos. Las siglas no se numeran, se indican en el orden en que aparecen.

– *La introducción.* Precedida de una hoja en blanco, se colocará la introducción, la cual es del autor y, como su nombre lo indica, introducirá al lector al contenido de la investigación. A partir de la introducción se comenzará a paginar con números arábigos, los cuales se colocarán centrados y a dos centímetros del borde de la hoja.

– *Paginación*. Se comienza a paginar a partir de la introducción con números arábigos de 1 a infinito; las páginas preliminares se identificarán con números romanos. Los cabezotes o comienzos de capítulo, las páginas en blanco y en donde aparecen figuras o gráficos del tamaño de la hoja se paginan pero no se les coloca el número correspondiente.

– Espacios, márgenes y sangrías. Todo trabajo deberá realizarse a doble espacio. Los márgenes que se emplean son 3 cms. margen superior; 4 cms. margen izquierdo; 3 cms. margen derecho y 3 cms. margen inferior.

La sangría queda a libertad de quien realiza el trabajo, es decir, puede utilizarse o no, pero deberá ser consecuente con el empleo de la misma.

– *Cabezotes*. Se conoce con el nombre de cabezote el comienzo de cada capítulo y consta de tres elementos:

* Designación del capítulo y número de orden.
* Título del capítulo.
* Comienzo del texto.

Todo cabezote comenzará página, la cual se cuenta para la paginación pero no se le coloca el número respectivo.

– *Cuerpo de la obra.* Precedida de una hoja en blanco, se comenzará el desarrollo de cada uno de los capítulos, siguiendo fielmente la tabla de contenido, es decir, no deberá aparecer ni más ni menos de los temas anunciados. Entre un capítulo y otro habrá una hoja en blanco. Los comienzos del capítulo o cabezotes se paginarán pero no se colocará el número.

Cada párrafo deberá iniciarse con mayúsculas y terminarse con punto aparte, al final de cada párrafo se dejará un espacio (renglón) en blanco, y luego se comenzará el otro párrafo.

Cada párrafo deberá moverse dentro de una idea correcta y su desenvolvimiento, la cual no precisa ubicación dentro del párrafo, puede ir al comienzo, en la mitad o al final. Pero es necesario que guarde armonía con el todo. Los párrafos deben guardar relación unos con otros.

Todo trabajo científico deberá estar apoyado en fuentes que le den seguridad, para lo cual se hace necesario el empleo de citas. Se llama cita a la transcripción (textual o no) de palabras y frases de otro autor, las cuales insertamos en un trabajo. Toda cita debe llevar su correspondiente referencia, es decir, la descripción de la fuente de donde ha sido tomada, la cual consta de los siguientes elementos:

* Indicativo.
* Autor.
* Título de la obra, el cual va subrayado.
* Página en donde se encuentra el texto en referencia.

Cada cita debe corresponder a una necesidad del investigador y sirve para introducir una idea, para reforzarla, para dar tratamiento adecuado a un tema, etc. Debe evitarse citar por citar; asimismo, realizar un trabajo sólo a base de citas, sin que aparezca elaboración del investigador.

Sobre la forma de destacar la cita y referenciarla hay múltiples maneras para hacerlo; por tanto, deberá quedar a libre elección del investigador. Se

recomienda consultar un libro de metodología formal de la investigación científica.

A fin de evitar la repetición de los datos de la fuente, se recomienda el uso de ibid. y del Op.Cit como se describe a continuación:

– *Ibid*. Abreviatura de ibidem que significa allí mismo, en el mismo lugar, en el mismo punto. Cuando citamos a un mismo autor varias veces, seguidamente, usamos la palabra ibid. para evitar repetir los datos referentes a la fuente, indicando con esta palabra que la cita es del mismo autor que citamos con anterioridad.

Ejemplo:

1. Tamayo y Tamayo, *Mario, Metodología formal de la investigación,* pág. 33.
2. Ibid., pág. 34
3. Ibid., pág. 51

– *Op. cit.* Abreviatura de *Opere citato,* que significa obra citada. Se usa cuando se cita más de una vez el mismo autor y se quiere evitar repetir datos referentes a la fuente y si entre primera cita y la que se hace nuevamente hay de por medio otras referencias.

El *Op. cit.* debe ir acompañado de los apellidos del autor para identificar la obra y precedido de una coma. Luego se indicará la página.

Ejemplo:

1 Tamayo y Tamayo, Mario. *Metodología formal de la investigación,* pág. 55.
2 Manzo, Abelardo. *Manual para la preparación de monografías,* pág. 41.

3 Tamayo y Tamayo. *Op. cit.,* pág. 33.

Colocación de tablas y figuras

Se conoce con el nombre de tabla una serie o conjunto de números, valores o unidades relacionados entre sí, los cuales se presentan en columnas para facilitar sus relaciones o referencias.

Con el nombre de figuras se conocen las ayudas visuales de cualquier tipo que sean, a excepción de tablas. Son figuras, por lo tanto, los gráficos con líneas rectas o curvas, de pie diagrama y circulares, los pictogramas, organigramas, dibujos y fotografías.

Para la presentación adecuada de tablas y figuras es necesario tener en cuenta:

* Toda tabla o figura deberá tener claridad, de tal manera que por sí sola se entienda, sin necesidad de acudir al texto.

* Debe ir centrada, precedida o seguida del texto ilustrativo de la misma si lo hubiere. Si la tabla o figuras cubren una página, debe usarse la siguiente para el texto con la cual se relaciona.

* En lo posible debe evitarse su colocación a lo largo, pero si es necesario hacerlo, la parte superior de la tabla o figura, es decir, su título, debe ir al lado de la encuadernación.

* Cuando la figura es de gran tamaño y no es posible reducirlo, consulte al asesor de investigaciones parte formal.

* Cada tabla o figura va precedida por su respectivo título, el cual va centrado y en mayúsculas, indicando con exactitud el contenido de la información y teniendo en cuenta la siguiente pauta:

  • ¿Qué representa la figura o tabla?

  • Lugar de referencia, institucional o geográfico.

  • Codificación. Es decir, clasificación utilizada, la cual debe indicarse de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo.

  • Fecha. Indicando década, año, semestre, mes, etc.

* Las tablas se identificarán con números arábigos de uno a infinito. Cada número va precedido de la palabra tabla, la cual irá en mayúsculas y centrada. En el renglón siguiente, a un espacio, se indicará el título.

* Las figuras se identificarán con números arábigos de uno a infinito, sea cual fuere el tipo de figura, es decir, que aunque éste cambie, la secuencia continúa. Cada número irá precedido de la palabra figura, la cual irá en mayúsculas y centrada. En el renglón siguiente, a un espacio, se indicará el título.

Los títulos de las figuras se indicarán independientemente de las tablas y por separado de la tabla de contenido.

Cuando la figura sea de mayor tamaño que la página, deberá tenerse en cuenta la observación que al respecto se hizo de las tablas.

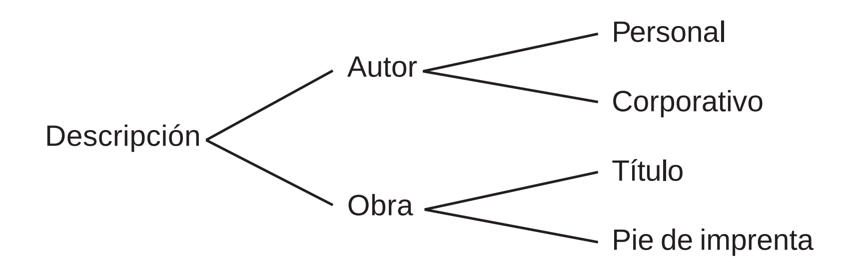
Toda tabla, gráfica o figura deberá relacionarse en una lista de tablas y figuras independientemente de la tabla de contenido.

El último capítulo del cuerpo de la obra es el de las *conclusiones y recomendaciones.* En las conclusiones, el lector hallará en forma sintética el resul-

tado de la investigación y no podrá afirmar o negar más ni menos de lo afirmado o negado en el cuerpo de la obra.

– *La bibliografía.* (del griego *biblion,* libro y *graphein,* describir). Es la descripción de los libros, de sus ediciones, etc. Conjunto de títulos y autores de obras que versan sobre un tema.

Toda descripción bibliográfica se hace a partir del siguiente esquema:



Se denomina fuente o bibliografía a los libros que hemos empleado y consultado para la realización de un trabajo o investigación, los cuales colocamos en una lista, por orden alfabético, al final del trabajo o investigación. Constituye siempre el último capítulo del mismo. Debe colocarse antes de los apéndices si los hubiere.

Elementos que componen la bibliografía

* Autor
* Título de la obra.
* Número de edición.
* Datos complementarios.
* Lugar de edición.
* Nombre de la editorial.
* Fecha de edición.
* Total de páginas y tomos de la obra.

Bibliografía de revistas (elementos)

* Autor.
* Título del artículo, debe ir entre comillas.
* Nombre de la revista, debe ir subrayado.

* Lugar de publicación.
* Volumen y número.
* Fecha de publicación, debe ir entre paréntesis.
* Paginación.

Presentación de la bibliografía

Para una presentación estética de la bibliografía debe dividirse la hoja verticalmente en dos partes. En la parte izquierda se colocará el autor y en la derecha la descripción de la obra, bien sea libro, revista, enciclopedia o prensa. El autor se relacionará en estricto orden alfabético según su apellido, el cual irá en letras mayúsculas. Luego el título subrayado y a continuación el pie de imprenta. (Otra forma usual de presentar la Bibliografía es la indicada en el formato No. 10) .

Ejemplo:

ACOSTA H., Luis Eduardo	*Guía práctica para la investigación y redacción de informes*. Buenos Aires, Paidós, 1972.
MANZO, Abelardo	*Manual para la presentación de monografías*. Buenos Aires, Humanitas, 1971.
TAMAYO Y TAMAYO, Mario	*El trabajo científico, Metodología*. Bogotá, Gráficas Luz, 1974.
TAMAYO Y TAMAYO, Mario	*Metodología formal de la investigación científica*. Bogotá. Editorial Comex, 1994.

– *Apéndice y anexos:* Precedidos de una hoja en blanco se colocarán los apéndices y los anexos. Apéndice es un agregado del autor de una obra que coloca al final, ya sea para prolongar su obra, ya para hacer salvedades necesarias a la misma. Todo apéndice debe ser del autor de la obra. No debe confundirse con el anexo. Anexo es, asimismo, un agregado que el autor coloca al final de la obra y, al igual que el apéndice, depende de ella. Está compuesto por gráficas, mapas, cuadros, estadísticas, documentos y todo tipo de ilustración que el autor crea conveniente insertar en un trabajo, separadamente de la obra. Los anexos exigen que se haga referencia de ellos en el contenido o cuerpo de la obra.

Los anexos deben aparecer en el mismo orden en que han sido citados, indicando su número y su correspondiente título.

Formato 1. PRESENTACIÓN DE LA PASTA

KELLY: UNA HERRAMIENTA PARA LA ADQUISICIÓN
DEL CONOCIMIENTO HEURÍSTICO

GRACE ALEXANDRA RITTER

JUAN MANUEL MADRID

INSTITUTO COLOMBIANO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE INCOLDA-ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

CALI - 1993

Formato 2. PRESENTACIÓN DE LA PORTADA

KELLY: UNA HERRAMIENTA PARA LA ADQUISICIÓN
DEL CONOCIMIENTO HEURÍSTICO

GRACE ALEXANDRA RITTER

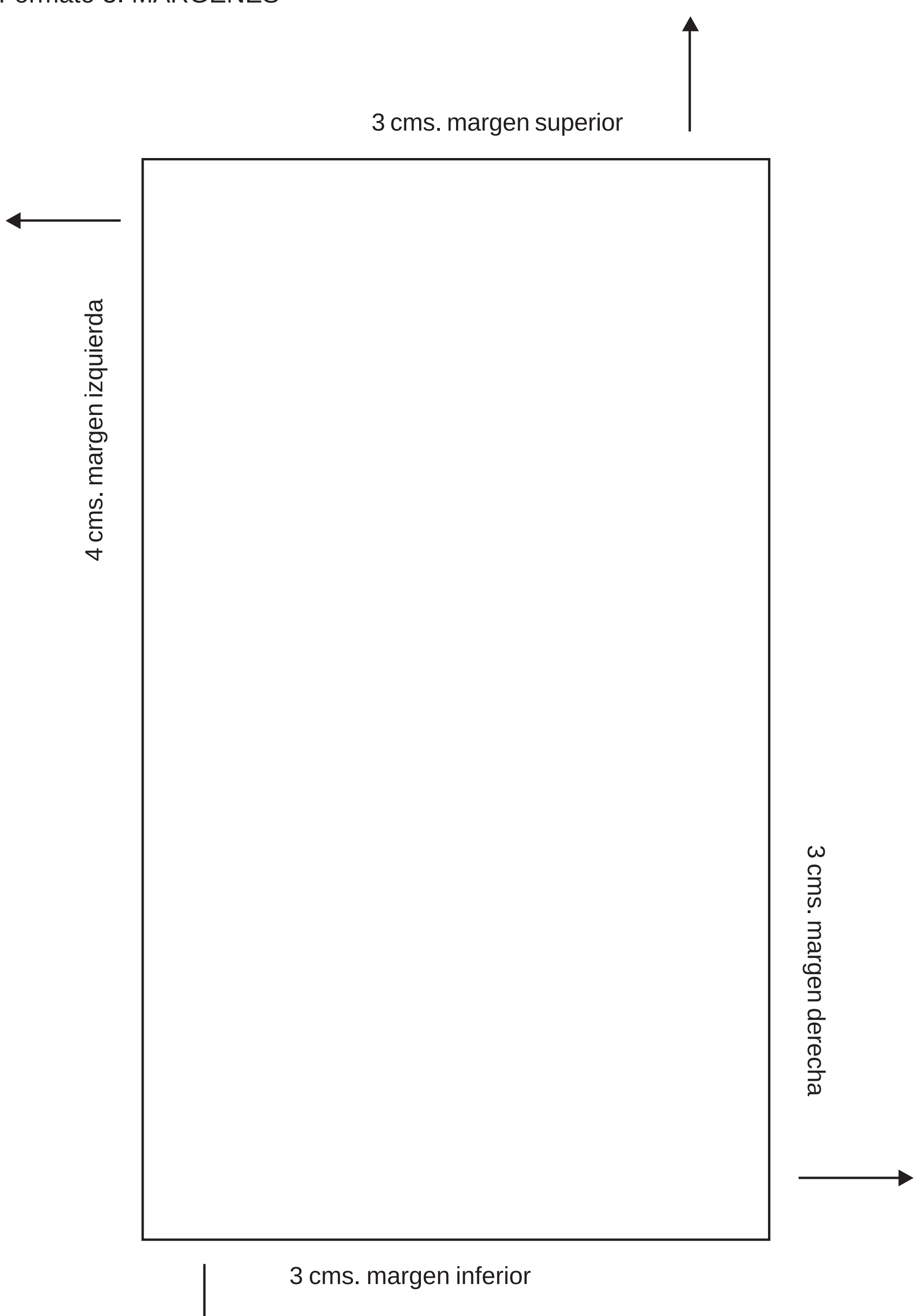
JUAN MANUEL MADRID

Trabajo de grado presentado como requisito
parcial para obtener título de Ingeniero de sistemas.
Director: Dr. Luis Eduardo Múnera

INSTITUTO COLOMBIANO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE INCOLDA-ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

CALI - 1993

Formato 3. MÁRGENES



Formato 4. PRESENTACIÓN DE LA PÁGINA DE ACEPTACIÓN

Nota de aceptación

____

____

____

____

Presidente del Jurado

____

Jurado

____

Jurado

Ciudad y fecha

Formato 5. PRESENTACIÓN DE LA PÁGINA DE AGRADECIMIENTO (OPCIONAL)

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

A DECANATURA DE LA FACULTAD. ICESI

A LUIS EDUARDO MÚNERA, Director del trabajo de grado.

A DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES DEL ICESI

A GUNTER KERLINGER, Profesor de Inteligencia artificial.

A todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

Formato 6. PRESENTACIÓN DE LA TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO

Formato 7. PRESENTACIÓN DE LISTAS ESPECIALES

LISTA DE TABLAS

Pág.

Formato 8. PRESENTACIÓN DE LISTAS ESPECIALES

LISTA DE FIGURAS

Formato 9. PRESENTACIÓN DE LISTAS ESPECIALES

LISTA DE SIGLAS

ICESI	Instituto Colombiano de Estudios Superiores de INCOLDA
EAFIT	Escuela de Administración y Finanzas y Tecnología
UPN	Universidad Pedagógica Nacional
USTA	Universidad Santo Tomás de Aquino
ICFES	Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior
ICETEX	Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ISS	Instituto de Seguros Sociales
IDEMA	Instituto de Mercadeo Agropecuario
ICOLPE	Instituto Colombiano de Pedagogía
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas
IFI	Instituto de Fomento Industrial

Indicados en el orden que aparecen en el texto de trabajo

Formato 10. PRESENTACIÓN DE PÁGINA DE CABEZOTE DE CAPÍTULO

4 cm.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de acuerdo con lo descrito en ....

3.1. CON DOS MESES DE ESTABLECIMIENTO

3.1.1. Rebrotes

3.1.2. Pasto Elefante

Formato 11. PRESENTACIÓN DEL GLOSARIO

GLOSARIO

A

Advertencia: Nota breve con la cual, al inicio de una obra, se advierte algo al lector.

Análisis: Descomposición de elementos que conforman la totalidad de datos, para clasificar y reclasificar el material recogido desde diferentes puntos de vista hasta optar por el más preciso y representativo.

Análisis de datos: Es el procedimiento práctico que permite confirmar las relaciones establecidas en la hipótesis, así como sus propias características.

Análisis de proyectos: Descripción del funcionamiento total del diseño de investigación, a fin de facilitar la información, válida para la toma de decisiones.

Análisis factorial: Descomposición de un fenómeno en sus factores, los cuales pueden enfocarse desde diferentes puntos de vista.

Análisis factorial de la varianza: Es el estudio del efecto de dos o más condiciones experimentales (factores) sobre la conducta de los sujetos.

Análisis multivariado: Análisis simultáneo de dos o más variables, bien sea para predicción o control de los factores seleccionados.

Anexo: Documentos, ilustraciones, gráficas u otro tipo de materiales, que se agregan al final de una obra como complemento de la misma. Generalmente son de autor distinto del que realiza la obra.

* Consultar *Diccionario de Investigación Científica* de Tamayo y Tamayo, Mario. 2a. edición. Editorial Limusa. Noriega Editores, México.

Formato 12. PRESENTACIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA HOYOS, Luis E. *Manual de técnicas de la investigación*. Colciencias. 1970.

ASTIVERA, Armando. *Metodología de la investigación*. Buenos Aires. Editorial Kapelusz. 1968

GONZÁLEZ, Irineo. *Metodología del trabajo científico*. Santander. Editorial Sal Terrae. 1965.

LITTON, Gastón. *Un manual de forma para la preparación de tesis*. Medellín. Escuela Interamericana de Bibliotecología.1960.

MIRANDA, Félix R. *Técnica de la nota científica según el sistema de fichas*. Bogotá. Cromos. 1945.

SANABRIA Q., Antonio. *El trabajo de la documentación*. Tunja. Publicaciones de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja. 1970.

TAMAYO y TAMAYO, Mario. *El trabajo científico, metodología*. Bogotá. Gráficas Luz. 1974.

TAMAYO y TAMAYO, Mario. *Metodología formal de la investigación científica*. Editorial Comex, S.A. 1994.

TAMAYO y TAMAYO, Mario. *El proceso de la investigación científica*. México. Editorial Limusa. 1995.

TAMAYO y TAMAYO, Mario y Jorge MURCIA F. *Investigación e interdisciplinariedad*. Bogotá. USTA. 1982.

TAMAYO y TAMAYO, Mario. *Diccionario de investigación científica*. Bogotá. Editorial Limusa. 1984.

Serie
APRENDER A INVESTIGAR

ANEXO

Módulo 5

Instructivo para el uso del video

ESTELA URIBE VÉLEZ

1. Uso didáctico del video
2. Videos:
   - *Cómo utilizar las fuentes de información*
   - *De dónde surgen los problemas de investigación*
   - *Vamos a elaborar un proyecto*

1. USO DIDÁCTICO DEL VIDEO

En este documento queremos mostrar la importancia que tiene la utilización de **video** en las aulas de clase, sus ventajas y desventajas en las actividades académicas. Así mismo, que es responsabilidad del profesor el buen uso que de éste se haga para facilitarle el proceso enseñanza-aprendizaje.

El video es un sistema de almacenamiento de imágenes y sonidos que utiliza los mismos fundamentos técnicos que la televisión y que nació para cubrir las necesidades que las programadoras de T.V. tenían para almacenar sus programas y librarse de la esclavitud de la emisión en directo. Su aparición revolucionó la tecnología televisiva, que hasta el momento se reducía a la transmisión de sucesos en directo, de forma irrepetible. El video configuró una nueva televisión donde el programa elaborado por montaje, el diferido, las repeticiones y los intercambios de programas, enriquecen la producción televisiva.

La mayor ventaja que tiene el video con respecto al resto de los audiovisuales, desde el punto de vista didáctico, es la posibilidad de una **presentación flexible** y un **fed-back inmediato.**

Una de las funciones que debe cumplir el video en el aula es la de ser un facilitador para el proceso enseñanza-aprendizaje.

El docente debe reflexionar sobre la realidad educativa concreta y, como consecuencia de ello, descubrir cuáles son sus necesidades reales con relación al **video** como medio concreto, fruto del desarrollo de las nuevas tecnologías de la comunicación y su aplicación en la enseñanza.

El video como medio didáctico

La forma más frecuente de esta utilización consiste en el trabajo con el grupo/aula –la situación de enseñanza masiva–, en la que el monitor sustituye el discurso del profesor. Generalmente se recurre a este medio para motivar/introducir un tema, aunque para algunos temas y/o disciplinas –generalmente aquellas centradas en la explicación de procesos, etc.– el video introduce algunos momentos didácticos.

El video puede cumplir diferentes funciones dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje; entre ellas tenemos:

Función motivadora

El video, como todos los medios basados en lenguajes visuales, es particularmente apto para transmitir emociones, sensaciones, afectos, que a menudo las palabras no logran expresar con la misma precisión, ya que la imagen, por su misma naturaleza, comunica de manera inmediata, más rápida y

emotiva que la palabra. En este sentido, además de implicar al alumno en la información videográfica, pueden desarrollarse y afirmarse actitudes, estimular la imaginación, la fantasía...

Básicamente se trata de utilizar el video para captar la atención y, a su vez, dar una primera idea, muy general sobre el tema. El tipo de programas que podemos emplear puede proceder de emisiones de televisión comercial, de películas, de actividades realizadas en el propio centro, entre otras. Su grado de elaboración desde el punto de vista educativo puede ser muy elemental, ya que lo fundamental de esto reside en lo que tiene de actualidad o de interés para el alumno. El profesor es quien puede decidir qué tipo de contenidos son los adecuados, en cada caso concreto, para el desarrollo de esta función. El material puede tener los orígenes más diversos.

Función presentadora/introductoria

La presentación del contenido del tema, bien en su totalidad, bien en una parte del mismo, puede ser otra de las funciones del video en el aula. Esta utilización es sensiblemente diferente a la anterior y no se puede entender ni tiene sentido de forma aislada.

El desarrollar un tema en el aula por medio del video debe tener dos acciones previas:

1. Adecuar el programa a la situación concreta de clase.

2. Desarrollar los materiales que van a permitir la comprensión y el desarrollo del mismo, el video por sí solo tiene problemas para, de una forma adecuada, dar una información a un grupo de alumnos. La velocidad de la narración puede ser, entre otros, uno de los problemas que se pueden presentar. Para suplir algunos de estos problemas se hace indispensable que el profesor prepare por lo menos dos tipos de materiales complementarios a esta presentación como son:

   – Materiales de ampliación del contenido del video. Estos deben permitir que el alumno vea la importancia del tema que el video ha mostrado y cómo desarrollar aquellos aspectos tratados en el video que puedan tener un interés relevante. Deben ser fundamentalmente documentos, referencias bibliográficas, etc., que el profesor debe preparar para cada video.

   – Materiales de observación o evaluación del video. Deben ser como guías de observación del problema, en el que se destacan aquellos aspectos del mismo que tienen un mayor interés y que deben ser observados con más atención. Tienen una doble función: destacar los puntos fundamentales y evaluar los contenidos por el alumno. Estas guías contienen una

serie de cuestiones que se han de responder con la información que facilita el programa visionado. No se trata exclusivamente de preguntas y respuestas en el sentido más tradicional. Pueden ser esquemas para completar, mapas a complementar, gráficas, etc.

Un uso complementario de todo lo anterior va a permitir al estudiante no sólo la utilización de cualquier guía, sino también la manipulación de los programas de video utilizados en clase, de tal forma que pueda crear con ellos su propio programa, bien con intención de completar el aprendizaje o bien con una intención evaluadora.

Función informativa

Está directamente relacionada con la adquisición de conocimientos y con la relación que se establece entre las nuevas informaciones que se reciben y las ideas que ya se poseen, desarrollando nuevos conceptos y conocimientos. El video actúa de mediatizador desde el momento que se trata de una observación indirecta. Esta observación no puede limitar el estudio a lo que el entorno le ofrece visualmente, sino que se ocupará de cosas que no pueden ser observadas directamente, bien por problemas especiales –no se puede acceder–, bien por problemas temporales –acontecimientos que pueden apreciarse con la concentración o dilatación del tiempo–, lugares inaccesibles para la visión humana, o por tratarse de una conexión con otras tecnologías –telescopios, microscopios–, o de acceso difícil, costoso o peligroso.

Función instructiva

El video, además de motivar y transmitir información, ha de servir para proporcionar instrumentos tendientes a la organización del conocimiento y al desarrollo de destrezas. Las destrezas, las actitudes de base conseguidas, pueden transferirse a otros ámbitos del conocimiento, de la cultura o de las situaciones vitales a través de principios.

La aplicación de estos principios a la utilización didáctica se centra, fundamentalmente, en la intervención del profesor en la transmisión del mensaje –especialmente, en el modo de presentación–, de tal forma que lo haga más dinámico y activo. Esta intervención requiere un conocimiento de las implicaciones que el modo de presentación de un material tiene en el alumno, la posibilidad de flexibilizar la utilización de los materiales a fin de adecuarlos al mayor abanico de necesidades y condiciones y, por último, requiere también la integración del medio en el contexto.

Estos principios son:

a. El modo de presentación: La eficacia del mensaje depende tanto del contenido como de su presentación.

b. Flexibilidad de utilización: La flexibilidad supone para el profesor el tratamiento de dicho mensaje desde enfoques diversos:

   a. La audiencia: Debe conocer muy bien a su audiencia y tener claras sus necesidades.

   b. Contemplar la necesidad de utilización en situaciones didácticas que no sean solamente grupales.

   c. Utilización integrada en el contexto educativo: El profesor debe presentar contenidos que se integren en el medio afectivo, social y cultural del alumno destinatario.

Función de recapitulador

Este es otro posible uso del video en la situación interactiva de clase, el empleo de las secuencias más significativas del tema expuesto, dándole un tratamiento diferente, más ágil, más breve, puede permitir que todo el tema se resuma en unos pocos minutos, de manera que quede claro cuáles son las ideas y los conceptos fundamentales del mismo.

Las funciones anteriores van interrelacionadas y le corresponde al profesor desarrollarlas de tal forma que se adecuen a sus propósitos; por lo tanto el profesor debe, con anterioridad a la utilización del video en el aula, visionar repetidamente el mismo, analizarlo y decidir cuáles son los puntos esenciales del tema, desarrollando seguidamente los materiales complementarios para los estudiantes.

El video como medio de expresión y de comunicación

Si concebimos el video como un medio que une la comunicación didáctica, es obvio que, además de transmitir información externa –más o menos modificada o manipulada por el profesor–, debe servir de medio de expresión de las propias ideas y experiencias para los protagonistas del proceso enseñanza-aprendizaje –profesor y alumnos–.

El video, por su propia naturaleza, resulta un medio apropiado en una comunicación bidireccional –multidireccional– en el aula. Su desarrollo como tal, exige, no obstante, un cambio radical en algunas concepciones ancladas en el sistema educativo y, especialmente, aquellas relacionadas con la facultad y la libertad para comunicar.

Es necesaria la participación libre y consciente por parte del alumno en el proceso comunicativo.

La simplicidad técnica de manejo y los bajos costos de este medio, hacen posible lo que con el cine era más complicado. La enseñanza de la imagen es hoy factible en su doble vertiente, para contemplarla y para usarla como medio de expresión. Conocer los criterios y principios que están detrás de un mensaje verboicónico nos permite dos tipos de acciones:

– Primero. Facilitar la decodificación completa de los programas que nos llegan por los medios de comunicación de masas, fundamentalmente la televisión.

– Segundo. Permite utilizar un nuevo medio de expresión de forma correcta, de manera que podamos decir lo que deseamos y que nuestro mensaje sea decodificado de acuerdo con nuestra intención.

En relación con esto último debemos recordar que el video es un medio de comunicación, y por lo tanto reúne las condiciones necesarias para poder establecer por medio de él un proceso de comunicación fundamentalmente grupal y en menor medida personal.

El video como medio de investigación

El video reúne unas condiciones que le hacen ser un buen auxiliar para la investigación, tanto para los estudiosos de la educación, profesores, investigadores, etc., como para los propios alumnos. Por lo que respecta a los primeros, el video permite la grabación de distintos tipos de situaciones que tengan que ver con la enseñanza y que, posteriormente, se pueda estudiar al ritmo que se desee. Reuniones de grupos de trabajo, situaciones de clase, entrevistas, etc., son algunas de las ocasiones en las que el video puede aportar la posibilidad de observar aspectos que, de otra manera, pueden pasar inadvertidos.

En el caso de los alumnos que también es extensible a cualquier tipo de investigaciones, el video puede proporcionar el soporte ideal para la observación del desarrollo de procesos de tipo físico, etc., archivo documental, realización de informes y un buen número más de posibilidades que prácticamente está limitado solamente por la imaginación y creatividad de los usuarios.

Otros usos del video

Evidentemente, existen otros usos del video en el aula, entre los cuales podemos destacar su utilización como medio de entretenimiento, o como recursos para la formación permanente del profesorado, para la comunicación universidad-padres, como medio de investigación, entre otros.

Desde este punto de vista, los usos que resultan básicos para los profesores pueden ser:

a. En la formación del profesorado, actuando como instrumento de análisis en diversas técnicas, como microenseñanza, y también en la familiarización de los profesores respecto a dicho medio.

b. En la investigación didáctica, como instrumento de análisis de las interacciones profesor-alumno, de las conductas de los alumnos, de la actuación de los profesores... También constituye un campo de investigación en este terreno la investigación sobre diseño y elaboración de materiales didácticos en video.

Todos los posibles usos descritos casi nunca podremos aislarlos totalmente en la práctica educativa; así por ejemplo, la formación del profesorado no puede desligarse del componente de medio de investigación que el video desarrolla.

Ventajas del video como ayuda didáctica

– Permite mostrar situaciones históricas, presentes y futuras.
– Se pueden repetir acciones.
– Se pueden integrar imagen, color y sonido.
– Permite adecuar parte de un tema en imágenes que se puedan proyectar.
– Mantiene la atención del estudiante, si el tema es motivador.
– Posibilita la reflexión en grupo sobre el tema proyectado.
– Se pueden realizar análisis parciales sobre el tema, suspendiendo la proyección cada vez que el profesor o el estudiante lo consideren necesario.
– Permite la interactividad en clase.
– Puede ser visto en grupos o individualmente.
– No requiere oscuridad para su presentación.

Desventajas del video como ayuda didáctica

– Sólo se debe presentar una idea del tema que se va a tratar.
– El desarrollo del tema puede ser muy rápido y no se capta fácilmente.
– Si el tema es largo y monótono permite que los estudiantes se distraigan.
– Propicia los comentarios durante la proyección, lo que puede distraer a los asistentes.
– Si el tema no está bien tratado permite el adormilamiento entre los asistentes.

Errores más comunes cuando se presenta un video

- No conocer el tema del video con anterioridad a la presentación.
- Desconocer su estado físico (imagen rayada, mal sonido, baches...).
- Pretender que un video por sí solo sea didáctico.
- No preguntar a su audiencia si lo ha visto.
- No hacerle una introducción antes de su presentación.
- No analizar al final de la presentación una evaluación o conclusiones sobre el tema.
- Presentar videos muy largos sin hacer pausas para reflexionar sobre el tema o hacer declaraciones sobre el mismo.
- No adecuar el aula para su presentación.
- Apagar la luz cuando se utiliza un monitor de T.V.
- Utilizar un monitor de T.V. pequeño para una audiencia muy grande.
- Desconocer el funcionamiento de los equipos: T.V., VHS o Betamax.

Algunas recomendaciones para utilizar el video con fines didácticos

QUÉ NO HACER	QUÉ HACER
1. Seleccionar todo el video sólo por el título.	1. Ver el contenido del video y analizarlo para ver si es apropiado al tema que queremos complementar.
2. Presentar un video sin conocer su contenido y su estado físico, sonido, imagen.	2. Revisar muy bien el material seleccionado antes de presentarlo.
3. Proyectar un video sin hacer antes una presentación del tema.	3. Hacer una presentación del tema y explicar qué se pretende con el video.
4. Presentar un video sin preguntar a los participantes si ya conocen su contenido.	4. Debemos interrogar a los participantes si ya conocen el video, para no repetirlo o hacer otro enfoque sobre el mismo.
5. Presentar videos muy largos sin hacer una pausa.	5. Hacer una pausa para evitar la fatiga, hacer preguntas o aclaraciones sobre el tema si es del caso.

6. Presentar videos en idiomas extranjeros,	6. Debemos preguntar si el idioma del video es comprensible para todos.
7. Seleccionar el video como único medio de apoyo a un curso.	7. Debemos combinar medios en nuestros cursos.
8. Utilizar un monitor de T.V. pequeño para audiencias numerosas.	8. Seleccionar el tamaño del monitor de T.V. de acuerdo con el número de la audiencia.
9. Oscurecer el aula cuando se está utilizando un monitor de T.V.	9. Se debe dejar la luz prendida, esto permite observar la reacción de la audiencia ante el video.
10. Terminar la presentación sin hacer conclusiones o preguntas sobre el video.	10. Al terminar de ver un video se deben hacer preguntas, aclaraciones, verificar si se cumplió el objetivo propuesto.

Bibliografía

MARTÍNEZ SÁNCHEZ, Francisco. *La educación ante las nuevas tecnologías de la Educación: Configuración de los videos didácticos*. Anales de la Pedagogía Nº 8, 1990, págs. 159-180.

COLOM CAÑELLAS, Antonio J., SUREDA NEGRE, Jaume, SALINAS IBÁÑEZ, Jesús. *Tecnologías y medios didácticos*. De Cincel S.A., Madrid, 1988.

2. VIDEOS

2.1 VIDEO «CÓMO UTILIZAR LAS FUENTES DE INFORMACIÓN»

Introducción

El propósito de este video es **mostrar la importancia de las fuentes de información en la investigación, su utilización, localización y los diversos medios para obtener información.**

El material audiovisual cumple la función de ***complemento o refuerzo*** al material escrito, está concebido como un material autoinstructivo elaborado con imágenes sencillas y de una forma coloquial.

La información consignada en cada uno de los videos es *autosuficiente,* es decir, que en forma independiente comunica una información *completa* sobre un determinado tema. Sin embargo, no debe perder de vista que cada uno de ellos es parte integrante de una unidad global que es todo el curso.

Para complementar el **Módulo 5: El proyecto de investigación,** se ha elaborado el video **«Cómo utilizar las fuentes de información»,** el cual le dará una visión panorámica y al mismo tiempo será un complemento al tema que usted ha estudiado.

Recomendaciones

Antes de ver este video que tiene una duración de 15 minutos, le recomendamos haber estudiado el **Módulo 5: El proyecto de investigación,** cómo desarrollarlo, cómo utilizar las técnicas para recolectar la información. Recuerde que el video es una ayuda complementaria que pretende reforzar el contenido que usted ya estudió. Además, debe tener en cuenta las siguientes sugerencias:

- Para ver el video utilice un monitor de televisión adecuado, mínimo de 14”.
- No oscurezca la sala en donde vea el video, así no se fatigará.
- Recuerde llevar papel y lápiz para que tome nota.
- Es conveniente que sepa manipular el control remoto del VHS o del Betamax para que pueda adelantar o retroceder en las ideas que no le sean claras.

Después de ver el video debe realizar la **Autoevaluación** que aparece a continuación del guión de contenido. Si ve el video con otros compañeros podrá realizar después una mesa redonda para discutir las respuestas, lo que lo hará más interesante y así los aportes que hagan los participantes serán valiosos.

Guión de contenido del video
«CÓMO UTILIZAR LAS FUENTES DE INFORMACIÓN»

La ciencia está en desarrollo constante, de tal manera que cada investigador se basa sobre el trabajo de generaciones anteriores para realizar el suyo. Es un trabajo que tiene a la vez una apropiación de la labor realizada por quienes lo presidieron o incluso por investigadores contemporáneos, y una crítica de sus resultados. Ya desde antes, quizás mucho antes, otros han estudiado el mismo problema o han ido preparando las herramientas de conocimiento que son necesarias para llegar a afrontarlo; en algunos casos han sido personas o grupos dedicados a ocupaciones ordinarias, en otros se trata de técnicos o de investigadores; todos ellos han forjado una historia de reflexiones y de ideas, de experiencia y de acciones realizadas por una corriente interminable de seres humanos que es preciso revisar, corregir y completar indefinidamente.

La tarea del nuevo investigador se precisa entonces en la toma de ese recurso histórico, debidamente analizado y criticado, y el aporte de algo que sea fruto de su propia labor científica a ese fondo común de la humanidad, para que en su momento otros puedan ir más adelante. Para ello debe realizar una investigación científica: en cualquier campo del conocimiento hay que partir de lo que otros han realizado en ese mismo campo, pasarlo por el tamiz de una cuidadosa crítica y utilizarlo, para así evitar el recorrido de un camino que ya otros han logrado superar.

En cualquier campo de la ciencia y cualquiera que sea el problema de investigación escogido, esta etapa inicial de revisión crítica de lo que otros han hecho es fundamental, y si se realiza con una adecuada planificación se ganará un buen tiempo y sobre todo se evitará desperdiciar energías que serán útiles para el trabajo científico propuesto.

En épocas antiguas la consulta a los investigadores o a sus trabajos era una tarea que podía llevar años e implicaba generalmente largos viajes y notables inversiones de dinero.

Esta labor se hizo más fácil desde que la invención y generalización de la imprenta hicieron posible la difusión de libros y revistas.

En la actualidad la búsqueda de la información que se requiere para los procesos investigativos ya no se restringe únicamente a las bibliotecas, la tecno-industria de la información ha rebasado ya esos límites y pone todo un mundo al alcance de quien quiera acercarse y conocerlo. Siempre hay algo o alguien a quien consultar y siempre existe la forma de recurrir a las fuentes informativas especializadas, pero dondequiera que se haga la búsqueda de la

información, en bibliotecas y centros tradicionales de documentación o a través de terminales de computador que unen al investigador con modernos bancos de datos, siempre se requiere un plan de trabajo, un método básico, un orden que facilite la investigación y la labor de crítica sobre las mismas fuentes, con el máximo de rendimiento en el mínimo de tiempo. Lo primero que se requiere es delimitar muy bien el problema que interesa investigar, pues esto garantiza un mayor éxito en la búsqueda que se emprende.

Es mucho más productivo preguntarse directamente por la roya del cafeto que buscar datos sobre las enfermedades de las rubiáceas o sea de la familia vegetal a la que pertenece el café, o en otro campo del conocimiento se avanza más en una investigación sobre los motivos que puedan tener las mujeres para abortar, que en una más amplia sobre las actitudes con relación a la maternidad. Para lograr esa definición existen los diccionarios y las enciclopedias especializadas, los diccionarios de sinónimos y políglotas que dan las equivalencias de un término en diversos idiomas, y otros recursos similares que permiten al investigador llegar a una clara delimitación del objeto de su estudio, además de poder ubicarlos por períodos históricos y zonas geográficas. Una vez delimitado claramente el tema de estudio hay que identificar dónde se encuentra la información sobre él; ésta se puede consultar en los índices de revistas especializadas que registran las citas bibliográficas de artículos aparecidos en las publicaciones más significativas de una especialidad, y hablamos ante todo sobre las revistas porque éstas son las que brindan la información más actualizada sobre los temas que están siendo estudiados en el momento, y a la vez abren caminos hacia otras fuentes informativas como libros, seminarios y conferencias especializadas, simposios sobre un tema específico. O sea que las revistas científicas constituyen hoy por hoy la herramienta bibliográfica de mayor utilidad en los diversos campos del conocimiento.

Después del índice se presenta un nuevo recurso investigativo en los servicios de resúmenes más conocidos como «abstracts», que no sólo dan la cita bibliográfica del artículo de la revista sino que presentan una síntesis del mismo. Hay servicios de resúmenes como éste para casi cada campo del saber, o sea para la mayoría de los problemas que pueden ser objeto de investigación; con esta labor inicial el investigador tiene ya una buena lista de referencias de artículos sobre el tema que quiere estudiar, e incluso conoce en resumen el contenido de algunos de tales artículos gracias al servicio de los «abstracts». Todavía, sin embargo, puede recurrir a las bibliografías y catálogos impresos, en los que se encuentran referencias bibliográficas de libros, documentos y revistas; entonces se encuentra en posibilidad de buscar cuáles de esos artículos están en la biblioteca o centro de documentación que le sirva como punto de partida; si alguno de esos artículos o documentos buscados no están en la biblioteca, tampoco es asunto que deba preocuparle

demasiado como ocurría hace años. Hoy existe un Catálogo Nacional de Publicaciones Periódicas, producido por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, en el cual se informa que el número de cada revista se encuentra en ésta o en aquella biblioteca universitaria o en otros centros de documentación especializados. El investigador puede ir a esa biblioteca o acudir al servicio de conmutación bibliográfica en el que se pueden obtener fotocopias de los artículos requeridos. Este servicio es prestado por el Sistema de Información y Documentación para la Producción Superior SIDES, que coordina igualmente el ICFES.

Cuando una investigación lo requiere, también se puede acudir desde Colombia a bibliotecas existentes en otros países, como la biblioteca de los Estados Unidos en Washington, o la división de préstamos de la Biblioteca Británica en Inglaterra, desde donde se pueden recibir en tiempo relativamente corto fotocopias de artículos de revistas o de otras publicaciones que el investigador considera útiles para su trabajo.

Aunque hemos dicho que las revistas prestan el servicio más actualizado, tampoco puede concluirse que ellas lo sean todo como recursos bibliográficos para el investigador, y en las mismas bibliotecas se puede encontrar una cantidad inmensa de folletos científicos, tesis de grado, memorias de simposios, seminarios y congresos sobre cualquier tema de investigación y sobre todo libros que generalmente son el fruto de trabajos más decantados que las mismas revistas, y que en muchos casos son sugeridos al investigador precisamente en la lectura de los artículos de revistas especializadas o en sus resúmenes.

Saliendo ya del campo informativo directamente bibliográfico, el investigador tiene dentro del país el recurso de muchos especialistas, cuyo aporte será muy valioso ya sea mediante consultas personales o solicitando información por escrito sobre puntos concretos de su especialidad o, incluso, cuando se presenta la posibilidad, asistiendo como observador a los congresos o simposios sobre el tema de la investigación.

Finalmente, al hablar de los recursos que en nuestro tiempo tiene a mano quien desea realizar investigaciones científicas, es preciso mencionar los terminales de computadores que comienzan a prestar un servicio eminente para obtener informaciones de bancos de datos, un servicio que está llamado a ser preponderante en los años venideros y que pone al alcance de los investigadores de todo el mundo las fuentes de información radicadas en los sitios más distantes con la facilidad con que se realiza una llamada telefónica.

Hay muchos otros recursos que pueden ser utilizados en esta época caracterizada por la abundancia y facilidad de la información, pero a la vez, no

todos los que hemos descrito tienen que ser empleados en cada proceso investigativo; pero hoy como en los primeros tiempos de la investigación científica, queda como criterio básico el que la investigación es responsabilidad del propio investigador por eminentes o tecnificadas que sean sus ayudas. El trabajo descrito hasta ahora es muy importante porque involucra al investigador dentro de una corriente histórica y le permite aprovechar la labor de miles de personas, grupos y entidades que han realizado labores investigativas antes de él o que las están realizando al mismo tiempo; pero no todos los materiales entregados por revistas y libros, simposios y congresos, bancos de datos y consultores especializados tienen el mismo valor y el investigador tendrá que hacer un discernimiento sobre ese bagaje si quiere que su labor sea algo diferente de un simple resumen, y si pretende aportar algo nuevo a la corriente histórica de la ciencia para que a su vez este aporte sirva como punto de arranque para otros investigadores que vendrán después de él.

Todo material informativo tiene que dar pruebas de ser confiable, antes de que el investigador pueda asumirlo en su propio trabajo, y esta confiabilidad se prueba mediante la consistencia de las mediciones y de las informaciones que el material brinda al compararlas con otros estudios sobre el mismo tema, y sobre todo con la realidad en la misma medida en que es más científicamente conocida por el nuevo investigador. Igualmente es indispensable revisar la validez de las mediciones hechas y de los informes escritos por otros investigadores para asegurarse de que realmente responden a lo que esos autores e investigadores se propusieron como objeto de estudio. Tanto para la confiabilidad como para la validez de las investigaciones recibidas, la práctica científica ha consagrado métodos de prueba que proporcionan al investigador medidas de seguridad que requiere para caminar sobre bases firmes en la búsqueda interminable de la verdad.

Por último, hay que asegurarse de que las investigaciones consultadas sean representativas, o sea que sus conclusiones puedan generalizarse, para lo cual es necesario estar cierto de que las muestras tomadas por el investigador en cualquier forma o tipo de investigación que haya escogido sean representativas del conjunto. Solamente cuando el nuevo investigador ha realizado una crítica severa de los materiales que recibe, puede estar seguro de que ha aprovechado la tradición científica y de que puede dar un paso hacia adelante, en el camino de la historia.

Autoevaluación

Apoyándose en el contenido del Módulo 5 y en el video que acaba de ver, conteste o complete si es del caso las siguientes preguntas:

1. ¿De dónde debe partir el investigador para realizar una investigación científica en cualquier campo del conocimiento?

2. ¿En dónde se puede encontrar la información que se requiere para una investigación?

3. ¿Qué se requiere para utilizar las fuentes de información?

4. ¿Qué fuentes son recomendadas para llegar a una clara delimitación del objeto de su estudio?

5. ¿En dónde se puede ubicar la información sobre el objeto de estudio después que se ha determinado?

6. ¿Qué fuentes brindan información más actualizada de todos los temas?

7. ¿De quién es la responsabilidad de la investigación?

8. ¿De qué debe dar pruebas el material informativo seleccionado por el investigador?

9. ¿Qué proporciona al investigador medidas de seguridad para caminar sobre bases firmes en la búsqueda interminable de la verdad?

10. ¿De qué debe asegurarse el investigador con respecto a las investigaciones consultadas?

11. ¿Cuándo el nuevo investigador puede estar seguro de que ha aprovechado la tradición científica y de que puede dar un paso hacia adelante en el camino de la historia?

Después de haber contestado las preguntas puede comparar sus respuestas con el guión de contenido.

Respuestas a la autoevaluación

1. Hay que partir de lo que otros han realizado en ese campo, del recurso histórico debidamente analizado y criticado y el aporte de algo que sea fruto de su propia labor científica.

2. Ya no se restringe únicamente a las bibliotecas; la industria de la información ha rebasado ya esos límites y pone todo ese mundo de la información al alcance de quien quiere acercarse y conocerlo.

3. – Delimitar muy bien el problema que interesa investigar, pues esto garantiza un mayor éxito en la búsqueda que se emprenda.
   – Un plan de trabajo, un método básico, un orden que facilite el esfuerzo investigativo y la labor de crítica sobre las mismas fuentes con el máximo de rendimiento en el mínimo de tiempo.

4. Los diccionarios y las enciclopedias especializadas, los diccionarios de sinónimos y políglotas que dan las equivalencias de un término en diversos idiomas.

5. En los índices de revistas especializadas, libros, seminarios, conferencias, simposios, «abstracts», bibliografías, catálogos, folletos científicos, tesis de grado, el SIDES, terminales de computadores, entre otros.

6. Las revistas científicas constituyen hoy por hoy la herramienta bibliográfica de mayor utilidad en los diversos campos del conocimiento.

7. Por eminentes o tecnificadas que sean las ayudas, la responsabilidad es siempre del investigador.

8. De ser confiable. Esto se prueba mediante la consistencia de las mediciones y de las informaciones que el material brinda, al compararlas con otros estudios sobre el mismo asunto.

9. Los métodos de prueba consagrados por la práctica científica.

10. – Que sean representativas.
    – Que sus conclusiones puedan generalizarse.
    – Que las muestras seleccionadas por el investigador en cualquier tipo de investigación que haya escogido sean representativas del conjunto.

11. Cuando ha realizado una crítica severa de los materiales que recibe o ha consultado.

2.2 Video «DE DÓNDE SURGEN LOS PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN»

Introducción

El propósito de este video es **mostrar de dónde surgen los problemas de investigación, la importancia de saber descubrir los problemas y darles solución.**

El material audiovisual cumple la función de ***complemento o refuerzo*** al material escrito, está concebido como un material autoinstructivo elaborado con imágenes sencillas y de una forma coloquial.

La información consignada en cada uno de los videos es *autosuficiente,* es decir, que en forma independiente comunica una información *completa* sobre un determinado tema. Sin embargo, no debe perder de vista que cada uno de ellos es parte integrante de una unidad global que es todo el curso.

Para complementar el **Módulo 5: El proyecto de investigación,** se ha elaborado el video **«De dónde surgen los problemas de investigación»,** el cual le dará una visión panorámica y al mismo tiempo será un complemento al tema que usted ha estudiado.

Recomendaciones

Antes de ver este video que tiene una duración de 15 minutos, le recomendamos haber estudiado el **Módulo 5,** saber qué son los problemas, cómo se detectan y la importancia de dar solución a esos problemas. Recuerde que el video es una ayuda complementaria que pretende reforzar el contenido que usted ya estudió. Además, debe tener en cuenta las siguientes sugerencias:

- Para ver el video utilice un monitor de televisión adecuado, mínimo de 14”.
- No oscurezca la sala en donde vea el video, así no se fatigará.
- Recuerde llevar papel y lápiz para que tome nota.
- Es conveniente que sepa manipular el control remoto del VHS o del Betamax para que pueda adelantar o retroceder en las ideas que no le sean claras.

Después de ver el video debe realizar la **Autoevaluación** que aparece a continuación del guión de contenido. Si ve el video con otros compañeros podrá realizar después una mesa redonda para discutir las respuestas, lo que lo hará más interesante y así los aportes que hagan los participantes serán valiosos.

Guión de contenido del video «DE DÓNDE SURGEN LOS PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN»

Sólo hay posibilidades de progreso en las personas y en las sociedades cuando se descubren problemas que deben ser solucionados. Generalmente, es mucho más fácil resolver los problemas una vez identificados que descubrirlos; es que ya los problemas contienen la clave de su propia solución. Éste es el gran aporte del hombre en la evolución del mundo. Hasta la aparición del ser humano sobre el planeta, la evolución se daba sola, según las leyes naturales. Desde que hay hombres, éstos conducen la evolución, le prestan el recurso de su inteligencia.

Los problemas que esperan a una investigación científica son muchos, pero es mayor aún el número de personas que pasan por encima o al lado de ellos, o viven envueltas en ellos, pero no los ven, o al menos no los perciben como problemas.

Hay también personas que perciben los problemas, pero no se preocupan por averiguar sobre ellos por considerar que no les afectan, o simplemente, porque no tienen una actitud curiosa frente al mundo circundante; y finalmente hay quien ve los problemas, los percibe y trata de encontrarles una explicación, de la cual a su vez puede resultar alguna solución. En las preguntas acerca de los problemas está el origen de la investigación científica, que es el camino de la ciencia.

Concebir algo como un problema científico, es encontrar los interrogantes que guíen hacia su solución, saber qué debe hacerse para intentar respuestas a esas preguntas a través de la investigación y plantear hipótesis de respuestas que puedan ser probadas. En todo país, en toda sociedad hay siempre una inmensa profusión de problemas por resolver, y quien tiene la vena de la ciencia podría describirlos a partir de muy diversas fuentes.

Un problema científico puede surgir de una situación conflictiva, vivida y percibida por la sociedad. El cáncer es una terrible enfermedad que se lleva cada año millones de vidas de ancianos y niños, de hombres y mujeres, y en todos los países del mundo grupos de científicos trabajan con toda seriedad para descubrir las causas de la enfermedad y sus posibles prevenciones, o los remedios válidos para curarla; o en otro campo bien diferente pero no menos humano, hay miles de niños abandonados en nuestras ciudades que se dedican a deambular por sus calles arruinando su salud e iniciándose en pequeñas acciones delincuenciales y aunque en todo el mundo se ha estudiado el fenómeno desde hace mucho tiempo, en Colombia diversos investigadores lo han enfocado desde las peculiares perspectivas del país.

Otra fuente para un problema científico puede surgir al revisar la literatura especializada: sobre un tema determinado se encuentran muchas veces resultados contradictorios. Hay por ejemplo autores muy serios que llegan a la

conclusión de que a través de la educación se produce ascenso en la escala social; pero otros, igualmente serios, concluyen que la educación sólo sirve para conservar el estatus social. Unos y otros han tomado criterios diferentes para analizar su investigación, y la diferencia de sus conclusiones abre las puertas para nuevas aproximaciones investigativas, o puede ser que al revisar la literatura no se encuentren investigaciones sobre determinados aspectos que parecen importantes, como por ejemplo la influencia del factor religioso en el fenómeno de la violencia en Colombia durante los años 40 y 50.

Algún investigador toma entonces el caso que puede significar una veta muy rica para la ciencia. Hay problemas que ya han sido investigados y han dado como resultado teorías científicas, pero un nuevo investigador quiere enriquecer esas teorías o aplicarlas a nuevas situaciones. Un ejemplo puede ser el problema de los inmensos depósitos de escoria que dejan como resultado la combustión de carbón en los países industrializados, para el cual se han presentado, entre otras soluciones, la utilización de las escorias para reemplazar cemento o para fabricar ladrillos.

En Colombia la Universidad del Valle ha investigado la calidad de los carbones de la región y de sus cenizas para mostrar que también sirven como reemplazo del cemento y materia prima para ladrillos.

También puede surgir un problema científico del aseo, de cuestionar o de negar una teoría que se ha considerado válida por algún tiempo.

Muchos investigadores del campo de la psiquiatría o de la psicología tratan de demostrar que las teorías de Sigmund Freud sobre el origen de los conflictos emocionales fueron generalizadas de manera exagerada.

En esta breve enumeración sólo hemos mencionado algunas fuentes de problemas por investigar de manera científica. Los problemas que surgen por éstas y por otras vías son infinitos y sólo están esperando a personas con curiosidad científica y paciencia para enfrentarlos, o sea, para someterse al cuidadoso trabajo de planificar, realizar y finalmente elaborar el informe de una investigación. Pero así como la característica del ser humano que lo distingue de los animales inferiores está en su posibilidad de preguntarse sobre sí mismo y sobre el mundo que lo rodea, de la misma manera sucede con los pueblos: ninguna nación puede alcanzar o mantener un puesto de importancia sin hacer un positivo y planificado uso de la ciencia.

La investigación, en cualquier campo que se desarrolle, significa etimológicamente ir tras las huellas de algo, es decir, descubrir algún nuevo conocimiento a partir de lo que aparece en nuestra experiencia ordinaria, solucionar problemas después de haberlos planteado. La investigación científica tiene además como característica su realización de forma sistemática y de acuerdo con criterios que permitan confiar en las soluciones; pero siempre quedará en la base de todo proceso advertir los problemas, darse cuenta de que ellos existen y que pueden ser solucionados.

Autoevaluación

Apoyándose en el contenido del Módulo 5 y en el video que acaba de ver, conteste o complete si es del caso las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál ha sido el aporte del hombre a la evolución del mundo?
2. ¿Qué es percibir algo como un problema?
3. ¿De dónde surge un problema científico?
4. ¿Qué se necesita para enfrentar una investigación de un problema?
5. ¿Qué significa la investigación en cualquier campo que se desarrolle?
6. ¿Qué otra característica tiene la investigación científica?

Después de haber contestado las preguntas puede comparar sus respuestas con el guión de contenido.

Respuestas a la autoevaluación

1. La inteligencia, ya que es él quien conduce la evolución.
2. Es encontrar los interrogantes que guíen hacia su evolución, saber qué debe hacerse para intentar respuestas a esas preguntas a través de la investigación y plantear hipótesis de respuestas que puedan ser probadas.
3. – Puede surgir de una situación conflictiva vivida y percibida por la sociedad.
   – De la revisión de la literatura especializada sobre un tema determinado. Se encuentran muchas veces resultados contradictorios o faltan aspectos importantes por investigar.
4. Tener curiosidad científica y paciencia para enfrentarlo o sea para someterse al cuidadoso trabajo de planificar, realizar y finalmente elaborar el informe de la investigación.
5. Etimológicamente, ir tras las huellas de algo, o sea descubrir algún nuevo conocimiento a partir de lo que aparece en nuestra experiencia ordinaria. Solucionar problemas después de haberlos planteado.
6. Su realización en forma sistemática y de acuerdo a los criterios que permitan confiar en las soluciones.

2.3 Video «VAMOS A ELABORAR UN PROYECTO»

Introducción

El propósito de este video es **mostrar cómo se elabora un proyecto de investigación.**

El material audiovisual cumple la función de ***complemento o refuerzo*** al material escrito, está concebido como un material autoinstructivo elaborado con imágenes sencillas y de una forma coloquial.

La información consignada en cada uno de los videos es *autosuficiente,* es decir, que en forma independiente comunica una información *completa* sobre un determinado tema. Sin embargo, no debe perder de vista que cada uno de ellos es parte integrante de una unidad global que es todo el curso.

Para complementar el **Módulo 5: El proyecto de investigación,** se ha elaborado el video **«Vamos a elaborar un proyecto»,** el cual le dará una visión panorámica y al mismo tiempo será un complemento al tema que usted ha estudiado.

Recomendaciones

Antes de ver este video que tiene una duración de 15 minutos, le recomendamos haber estudiado el **Módulo 5,** saber qué son los problemas, cómo se detectan y la importancia de dar solución a esos problemas. Recuerde que el video es una ayuda complementaria que pretende reforzar el contenido que usted ya estudió. Además, debe tener en cuenta las siguientes sugerencias:

- Para ver el video utilice un monitor de televisión adecuado, mínimo de 14”.
- No oscurezca la sala en donde vea el video, así no se fatigará.
- Recuerde llevar papel y lápiz para que tome nota.
- Es conveniente que sepa manipular el control remoto del VHS o del Betamax para que pueda adelantar o retroceder en las ideas que no le sean claras.

Después de ver el video debe realizar la **Autoevaluación** que aparece a continuación del guión de contenido. Si ve el video con otros compañeros podrá realizar después una mesa redonda para discutir las respuestas, lo que lo hará más interesante y así los aportes que hagan los participantes serán valiosos.

Guión de contenido del video
«VAMOS A ELABORAR UN PROYECTO»

Aquí tenemos una familia que parte en busca de un merecido descanso, y aquí tenemos otra familia dispuesta a ocupar una casa nueva; pero ¿qué tienen en común el paseo y la casa? Básicamente el hecho de que tanto para el uno como para el otro, fue necesario un proyecto, una planificación más o menos rigurosa y detallada de todo lo que era necesario para llevarla a cabo.

Todo proyecto o planificación de un evento tiene en su raíz un motivo o problema para resolver, o un beneficio para proponer. Otra característica común a la totalidad de los proyectos que realizamos cotidianamente es que deben tener en cuenta una serie de aspectos técnicos fundamentales para su realización.

Cuestiones como asignación de funciones, determinados tiempos y manejo del presupuesto, es decir, aspectos administrativos, son también empleados para un proyecto. Finalmente los aspectos relacionados con los equipos de que se dispone, la experiencia de quienes intervienen, en resumen, todos los aspectos de capacidad deben ser precisados en cualquier proyecto e infraestructura. Estos tres aspectos son comunes a la actividad de planificación.

En el caso de la construcción los encontramos nuevamente: dos arquitectos e ingenieros tienen en cuenta, primero: elementos técnicos tales como área a edificar y dimensiones generales; segundo: calidad de los suelos, grosor de las paredes y tipo de materiales; tercero: igualmente toman en consideración aspectos administrativos, por ejemplo, control de entrada de materiales, tiempo de trabajo, distribución de cargos, costos de inversión. De igual manera una firma constructora contará con la cantidad de equipos que puede disponer, con el número de ingenieros y con la experiencia que ellos tienen.

Las actividades científico-técnicas poseen en común con otras de diverso origen, el hecho de que cumplen dos etapas básicas.

En primer lugar, son objeto de un proyecto encaminado a prever todas las condiciones de su realización. En segundo lugar, una vez aprobado el proyecto éste es ejecutado de acuerdo con las líneas de acción propuesta.

Por último, como característica específica del trabajo científico éste conduce a la elaboración de un informe.

Para el común de la gente, la imagen del investigador se confunde con la del hombre de bata blanca que trabaja en el laboratorio. De hecho las cosas suelen ser bien distintas: el investigador suele estar presente más bien duran-

te la etapa de planeación de la investigación, o sea en la elaboración del proyecto de la investigación; es él quien recibe y diseña las características y etapas que debe cumplir el proyecto. Las personas que se ponen las batas blancas y manipulan los instrumentos del laboratorio, es decir, quienes intervienen en la ejecución del proyecto, son por lo general auxiliares que cumplen una importantísima tarea pero que muchas veces tienen poco o nada que ver con la concepción de la investigación. De ahí la enorme importancia que tiene la formulación apropiada de un proyecto de investigación. Sin embargo, existe la creencia de que por el simple hecho de presentar un proyecto, éste se constituye de entrada en un proyecto de investigación.

Las actividades científico-técnicas guardan por el contorno diversas relaciones con el conocimiento disponible de una sociedad en un momento dado. Mediante la formulación o educación científica, se busca la apropiación por parte del sujeto del conocimiento disponible. La investigación científica trata de expandir las fronteras del conocimiento mediante la resolución de problemas que la ciencia plantea.

El área de servicios científicos se preocupa por encontrar una aplicación del conocimiento disponible a casos particulares, tales como los servicios públicos, la salud y la alimentación.

Las actividades de divulgación científica buscan la difusión del conocimiento a todos los campos de la población. Por último, la administración de Ciencia y Tecnología se preocupa por el adecuado manejo del conocimiento con miras a su desarrollo y aplicación; por tal razón, es preciso preguntarse a qué ramas de la investigación científico- técnica corresponde el proyecto que vamos a desarrollar.

Veamos ahora en el caso de una investigación científica los diferentes aspectos a cubrir; la mejor justificación de un proyecto de investigación siempre se dará en términos de llenar un vacío de conocimiento, un proyecto aún no resuelto por la ciencia.

Los objetivos de la investigación generalmente se plantean en términos del conocimiento que se quiera lograr. El investigador puede preguntarse: ¿quiero reformular una teoría o simplemente hacer un estudio exploratorio, o la creación de un nuevo tipo de tecnología?

El teorema de Pitágoras, como todos sabemos, puede ser demostrado de dos maneras: algebraica y geométricamente; de manera semejante el investigador debe escoger una determinada perspectiva para resolver su problema de acuerdo con la teoría que más se ajuste a sus necesidades. Este marco teórico y la hipótesis respectiva deben justificarse en el proyecto.

Cómo recoger la información

¿Se va a utilizar la entrevista o la encuesta, o es preferible la utilización de documentos? ¿Por qué?

Todos estos detalles se deben aclarar minuciosamente; de igual manera es preciso especificar cuál es el método más apropiado para procesar los datos obtenidos. En este sentido es de gran utilidad para el número de personas que se precisarán, así como los cargos y funciones que cada cual ha de cumplir, teniendo en cuenta cómo influiría este factor sobre el presupuesto. Este trabajo consiste en asignar una duración en tiempo a cada una de las actividades o tareas que requiera la realización del proyecto, y se indica además el orden en que deben efectuarse. ¿Cuáles sólo pueden realizarse al terminar la fase anterior o por el contrario cuáles se pueden realizar al tiempo?

En la elaboración de un presupuesto no sólo se tiene en cuenta los costos que tiene cada rubro, sino también cuáles pueden ser cubiertos por ciertas instituciones, de acuerdo con los criterios que cada una de ellas tenga al respecto. Aquí se han de detallar todas aquellas personas, equipos o instalaciones con que disponen los investigadores o la institución que propone la investigación. Igualmente es preciso presentar las hojas de vida de los investigadores.

Autoevaluación

Apoyándose en el contenido del Módulo 5 y en el video que acaba de ver, conteste o complete si es del caso las siguientes preguntas:

1. ¿Qué características comunes tienen los proyectos que realizamos cotidianamente?
2. ¿Qué características debe cumplir un trabajo científico?
3. ¿Cuándo debe estar presente el investigador?
4. ¿Qué se busca con la investigación científica?
5. ¿Qué trata el área de servicios científicos?
6. ¿Qué se busca con las actividades de divulgación científica?
7. ¿De qué se preocupa la Administración de Ciencia y Tecnología?
8. ¿Qué aspectos se deben cubrir en una investigación científica?
9. ¿Cómo se debe recoger la información?
10. ¿Qué otra consideración se debe tener en cuenta para la elaboración del presupuesto de una investigación?

Después de haber contestado las preguntas puede comparar sus respuestas con el guión de contenido.

Respuestas a la autoevaluación

1. Deben tener en cuenta una serie de aspectos técnicos fundamentales para su realización como:
   - Asignación de funciones
   - Asignación de tiempos
   - Manejo de presupuestos
   - Equipos de que se dispone
   - Experiencia de quienes intervienen

2. – Debe estar encaminado a prever todas las condiciones de su realización.
   – Su ejecución se hace de acuerdo a las líneas de acción propuestas.
   – Debe conducir a la elaboración de un informe

3. Durante la etapa de planeación de la investigación, o sea en la elaboración del proyecto de la investigación, es quien concibe y diseña las características y etapas que debe cumplir un proyecto.

4. Expandir las fronteras del conocimiento mediante la resolución de problemas que la ciencia plantea.

5. Encontrar una aplicación del conocimiento disponible a casos particulares tales como los servicios públicos, la salud y la alimentación.

6. La difusión del conocimiento con miras a su desarrollo y aplicación.

7. Del adecuado manejo del conocimiento con miras a su desarrollo y aplicación.

8. – Justificación del proyecto de investigación.
   – Plantear los objetivos en términos del conocimiento que se quiere lograr.
   – Escoger una perspectiva para resolver un problema de acuerdo con la teoría que más se ajuste a sus necesidades.

9. – Se debe seleccionar el instrumento: entrevista, encuesta...
   – Justificar el instrumento.
   – Especificar cuál es el método más apropiado para procesar los datos obtenidos.
   – Fijar el número de personas que se necesitarán, así como los cargos y funciones.
   – Asignar tiempos para la aplicación y procesamiento de la información.
   – Presupuesto.

10. Las instituciones que pueden aportar para ciertos rubros de la investigación.

Bibliografía

ABOUHAMAD. *Apuntes de investigación en ciencias sociales.* Caracas, Instituto de Investigaciones, Universidad Central de Venezuela, 1965.

ALBERDI, Javier y otros. *Metodología de la investigación por muestreo.* Madrid, Edit. Euroamérica, 1969.

ANDER EGG, Ezequiel. *Introducción a las técnicas de investigación social.* Buenos Aires, Humanitas, 1971.

ARIAS GALICIA, Fernando. *Lecturas para el curso de metodología de la investigación.* México, Trillas, 1976.

ARIAS GALICIA, Fernando. *Introducción a la técnica de investigación en ciencias de la administración* y *del comportamiento.* México, Trillas, 1975.

ARIAS GALICIA, Fernando. *Introducción a la técnica de investigación en psicología.* México, Trillas, 1971.

ASTIVERA, Armando. *Metodología de la investigación.* Buenos Aires, Kapelusz, 1968.

BAENA, Guillermina. *Manual para elaborar trabajos de investigación documental.* Quinta edición. México, Editores Mexicanos Unidos, 1982.

BAENA, Guillermina. *Instrumentos de investigación científica*. México, Editores Unidos, 1989.

BEST, J. W. *Cómo investigar en educación.* Madrid, Morata, 1970.

BLALOCK, Hubert M. *Estadística social.* México, Fondo de Cultura Económica, 1966.

BLALOCK, Hubert M. *Introducción a la investigación social.* Buenos Aires, Amorrortu Editores, 1970.

BRIONES, G. *Métodos* y *técnicas de investigación para las ciencias sociales.* México, Trillas, 1982.

BROWN y GHISELL LI. *El método científico en psicología, técnicas y metodología.* México, Interamericana, 1975.

BUNGE, Mario. *La investigación científica, su estrategia y su filosofía.* Barcelona, Ariel, 1969.

BUNGE, Mario. *La ciencia, su método y su filosofía.* Buenos Aires, Ediciones Siglo XX, 1970.

CAMBELL y STANLEY. *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social.* Buenos Aires, Amorrortu, 1970.

CARVAJAL, Lizardo. *Metodología de la investigación.* Séptima edición. Cali, FAID, 1991.

CASTRO, Luis. *Diseño experimental sin estadística.* México, Trillas, 1977.

CERDA, Hugo. *Los elementos de la investigación*. Bogotá, El Búho, 1991.

CHUEN-TAO, I. Y. *Aplicaciones prácticas del PERT y CPM.* Bilbao, Deusto, 1974.

CHUEN-TAO, Morris y NAGEL, Ernest. *Introducción a la lógica* y *al método científico.* Buenos Aires, Amorrortu, 1973.

CRITTO, Adolfo. *El método científico en las ciencias sociales*. Buenos Aires, Editorial Paidós, 1990.

DE LANDSHEERE, G. *Introduction à la Recherche en Éducation.* París, Armand Colín-Bourrelier, 1975.

ESCALANTE ANGULO, Carlos. *Investigación socio médica.* 6a. edición. Bogotá, Tercer Mundo, 1984.

FESTINGER y Kavz. *Los métodos de investigación en las ciencias sociales.* Buenos Aires, Paidós, 1972.

FIGUERA, J. *Técnicas modernas de planificación y control de proyectos.* PERT – CPM. Madrid, Saeta, 1964.

GALTUNG, J. *Teoría* y *métodos de investigación social.* Buenos Aires, Edit. Universitaria, 1968. Tomos I y II.

GIBSON, Q. *La lógica de la investigación social.* Madrid, Tecnos, 1968.

GLOCK, Charles Y. *Diseño y análisis de encuestas en sociología.* Buenos Aires, Nueva Visión, 1973.

GONZÁLEZ REYNA, Susana. *Manual de redacción e investigación documental.* Segunda edición. México, Trillas, 1994.

GONZÁLEZ y MENDOZA. *Investigación científica. Descriptiva experimental.* Barquisimeto (Sin pie de imprenta), 1978.

GOODE, William J. y HATT, Paul K. *Métodos de investigación social.* México, Trillas, 1970.

GRASSEAU. *Teoría y ciencia.* Madrid, Ciencia al Día, 1956.

HAYMAN, John. *Investigación y educación.* Buenos Aires, Paidós, 1969.

HEGENBERG, L. *Tipos de explicación científica*. Barcelona, Herder, 1988.

KERLINGER, Freud N. *Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología.* México, Nueva Editorial Interamericana, 1975.

KISH, Leslie. *Muestreo de encuestas.* México, Trillas, 1972.

KORN, Francis. *Conceptos y variables en la investigación social.* BuenosAires, Nueva Visión, 1973.

LANDSHEERE, Gilbert de. *La investigación pedagógica.* Buenos Aires, Angel Estrada, 1971.

LAMSON, W. F. *Elementos de la Investigación.* Barcelona, Omega Casanova, 1963.

LATAPI, Pablo. «Reflexiones acerca del 'éxito' de la investigación educativa», *Revista del Centro de Estudios Educativos,* México, Vol. Vll. N° 4, 1977, pp. 59-68.

LEVINE, Samuel y Ewev. *Introducción a la investigación. Curso programado.* Buenos Aires, Estrada, 1974.

LUNDBERG. *Técnica de la investigación social.* México, Fondo de Cultura Económica, 1949.

LLOYD, L. E. *Las técnicas de una investigación eficiente.* Programa para graduados, Bogotá, ICA - UN, 1966.

McCOLLOUGH, C. *Análisis estadístico para la educación y las ciencias sociales.* Bogotá, McGraw-Hill, 1976.

McFARLANE, Alexander. *Introducción a la teoría de la estadística,* Madrid, Aguilar, 1955.

McGUIGAN. *Psicología experimental, enfoque metodológico.* México, Trillas, 1972.

MANZO, Abelardo. *Manual para la presentación de monografías.* Buenos Aires, Humanitas, 1971.

MARTÍNEZ B., Ciro. *Muestra, algunos métodos* y *sus aplicaciones prácticas.* Bogotá, Ecoe, 1984.

MARTÍNEZ B., Ciro. *Estadística. Apuntes y 600 problemas resueltos.* Bogotá, Ecoe, 1987.

MAX, Hermán. *Investigación económica, su metodología y su técnica.* México, Fondo de Cultura Económica, 1975.

MORA y ARAÚJO. *El análisis de datos en la investigación social.* Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión, 1971.

MORALES, Víctor. «Guía para la elaboración y evaluación de proyectos de investigación». *Revista de pedagogía.* Caracas. año 1, N° 1, mayo de 1971, pp. 51-59 (Publicado por Icolpe. Serie Investigaciones. N° 2, 1972).

NETER, John. *Fundamentos de estadística.* México, Compañía Editorial Continental, 1990.

NOLTINGK, B.E. *El arte de aprender a investigar.* Barcelona, Iberia, 1968.

ORTIZ, W., Arturo. *Introducción a la investigación socioeconómica.* México, Trillas, 1974.

PADILLA, H. *El pensamiento científico*. México, Trillas, 1995.

PANIKER, Raimundo. *Anatomía de la ciencia.* Madrid, Gredos, 1961.

PARDINAS, Felipe. *Medotodología y técnica de la investigación en ciencias sociales.* Buenos Aires, Siglo XX, 1969.

POLANSKY, Norman. *Metodología de la investigación social.* Madrid, Editorial Euroamérica, 1966.

ROJAS GUZMÁN, Álvaro. *Guía para la elaboración de trabajos de investigación, tesis y monografías*. Cali, Universidad Autónoma de Occidente, 1994.

ROWNTREE, D. *Introducción a la estadística. Un enfoque no matemático*. Bogotá, Norma, 1984.

RODRÍGUEZ, A. *Investigación experimental en psicología* y *educación.* México, Trillas, 1977.

ROPPER, K. R. *La lógica de la investigación científica.* Madrid, Tecnos, 1967.

SELLTIZ, C. *Métodos de investigación en las relaciones sociales.* Segunda edición. Madrid, Rialp, 1965,

SIEGEL, S. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta.* México, Trillas, 1974.

SPIENGUEL R., Murray. O.F. *Statistics, Schaum.* Nueva York, Publishingco, 1961.

SUÁREZ DE LA CRUZ, Alberto Camilo. *Metodología para el estudio y la investigación.* Cuarta edición. Bogotá, Ediciones Ciencias y Derecho, 1991.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *El trabajo científico, metodología.* Bogotá, Gráficas Luz, 1974.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *Metodología formal de la investigación científica.* Bogotá, Comex, 1977.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario y MURCIA FLORIÁN, Jorge. *Guía para la evaluación de investigaciones.* Bogotá, USTA, 1979.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario y MURCIA FLORIÁN, Jorge. *Investigación e interdisciplinariedad.* Bogotá, USTA, 1982.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *El proyecto de investigación.* Cali, ICESI, 1983.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *Investigación* y *el enfoque de sistemas.* Cali, ICESI, 1985.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *Manual del proyecto de investigación.* Cali, ICESI, 1985.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *Reflexiones acerca de la enseñanza de la investigación.* Cali, ICESI, 1987.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *Diccionario de investigación.* Segunda edición. México, Noriega Editores (Limusa), 1988.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *El docente investigador.* Cali, ICESI, 1991.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *Evaluación de la investigación.* Cali, ICESI, 1993.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. *El proceso de la investigación científica.* 3ª edición. México, Limusa, 1994.

VANDALEN, D.B. y MEYER, W.J. *Manual de técnicas de investigación educacional.* Buenos Aires, Paidós, 1971.

WEISS, Carlos H. *Investigación evaluativa.* México, Trillas, 1975.

WHITNEY, Frederick L. *Elementos de investigación.* Barcelona, Omega, 1970.

YEPES, Mario; BEHAR, Roberto. *Estadística descriptiva.* Cali, Universidad del Valle, 1983.